

**Ministério das Cidades**  
**Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental**

---

**PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA**

---

DTA **A5**

DTA - Documento Técnico de Apoio nº A5  
**PLANOS REGIONAIS E LOCAIS DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA.**  
**DIRETRIZES.**

# VERSÃO PRELIMINAR PARA DISCUSSÃO - SETEMBRO/2003

MINISTRO DAS CIDADES  
Olívio Dutra

SECRETÁRIA EXECUTIVA E MINISTRA ADJUNTA  
Ermínia Maricato

SECRETÁRIO NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
Abelardo de O. Filho

COORDENAÇÃO TÉCNICA DOS TRABALHOS  
Pela FUSP: Racine Tadeu Araújo Prado  
Pelo Ministério das Cidades: Claudia Monique Frank Albuquerque

ENTIDADES PARTICIPANTES DO PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA-PNCDA  
PROTOCOLOS DE COOPERAÇÃO FIRMADOS COM A SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL/ MC

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
Secretaria de Recursos Hídricos – SRH  
Secretaria de Meio Ambiente – SMA

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME  
Eletrobrás/Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica - PROCEL

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental  
ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos  
ABNT/COBRACON – Associação Brasileira de Normas Técnicas/Comitê Brasileiro da Construção Civil  
AESBE – Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais  
ASFAMAS – Associação Brasileira de Fabricantes de Materiais e Equipamentos para Saneamento  
ASSEMAE – Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento  
EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
FUPAM – Fundação para a Pesquisa Ambiental  
FUSP – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo  
INFURB-USP – Núcleo de Pesquisa em Informações Urbanas da Universidade de São Paulo  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

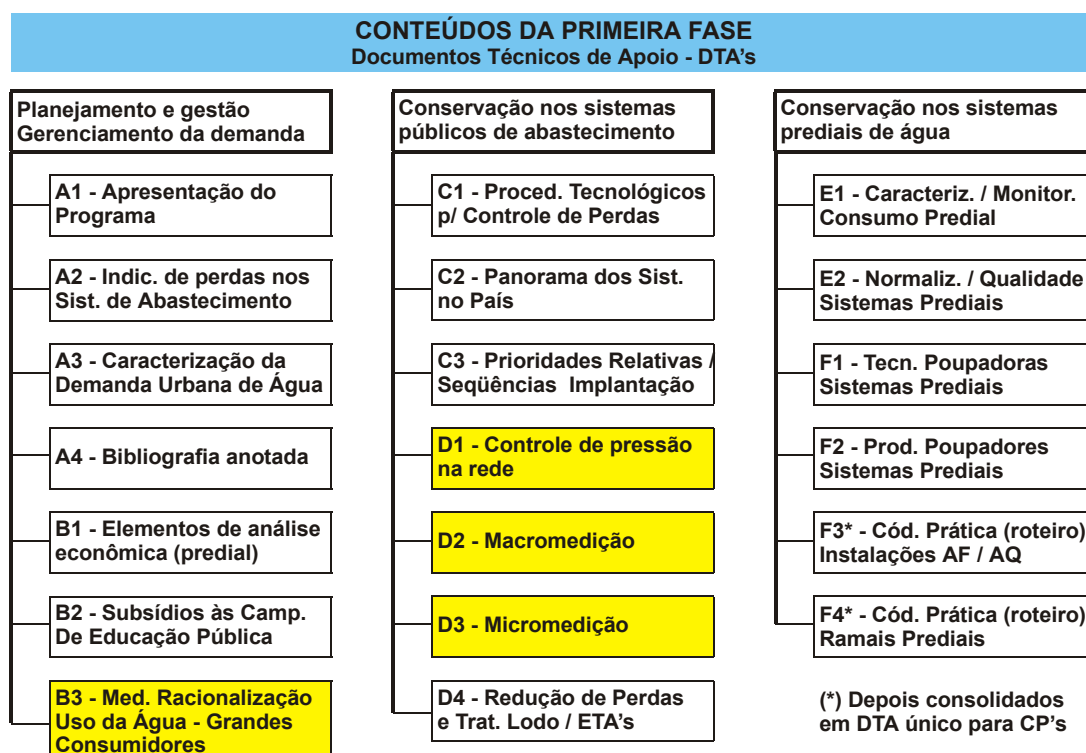
PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA – PNCD	5
INTRODUÇÃO	8
1. DIRETRIZES E CONCEITOS GERAIS	9
1.1. Fundamentos e premissas dos Planos Regionais e Locais de Combate ao Desperdício de Água – PCDA	9
1.2. Concepção Geral: princípios e diretrizes de planejamento e gestão	15
1.3. Estratégias de Implementação	17
1.4. Organização Institucional e Requisitos Técnico-Gerenciais	29
1.4.1. Variação da complexidade do arranjo institucional em função do porte dos Sistemas	32
1.4.2. Modelo organizacional	38
1.4.3. Critérios de elegibilidade das áreas de intervenção	40
2. ROTEIRO BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DOS PCDA	41
2.1. Preliminares	41
2.2. Caracterização da Entidade Operadora	42
2.3. Manancial – Disponibilidade de Recursos Hídricos	43
2.4. Metas do Plano a Implantar	43
2.5. Caracterização Técnica e Operacional do Sistema	44
2.6. Sistema Comercial	47
2.7. Identificação e quantificação das perdas no sistema de distribuição de água	48
2.8. Projeção de demandas	48
2.9. Ampliações planejadas	49
2.10. Identificação e avaliação das ações de combate ao desperdício	49
2.11. Análise da relação benefício/custo das ações	52
2.12. Hierarquização das ações de combate ao desperdício	52
2.13. Reavaliação das projeções de demanda	52
2.14. Plano de implementação e estratégia de avaliação	53

3. CONDIÇÕES DE ENQUADRAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PCDA NO PNCDA	54
3.1. Capacitação técnica, institucional e financeira	54
3.2. Viabilidade técnica do plano	54
3.3. Viabilidade econômico-financeira	54
3.4. Criticidade do problema	54
3.5. Custo total do programa	54
3.6. Disponibilidade de recursos	54
4. BIBLIOGRAFIA SELECIONADA	55
ANEXO 1. – CARACTERIZAÇÃO JURÍDICO INSTITUCIONAL	56
ANEXO 2. – ELEMENTOS DE ANÁLISE BENEFÍCIO/CUSTO	66
ANEXO 3. – PROGRAMAS E FONTES DE RECURSOS	76
ANEXO 4. – PARÂMETROS PARA PLANEJAMENTO (BENCHMARKS)	79
ANEXO 5. – RELAÇÃO DE CONTATOS	81

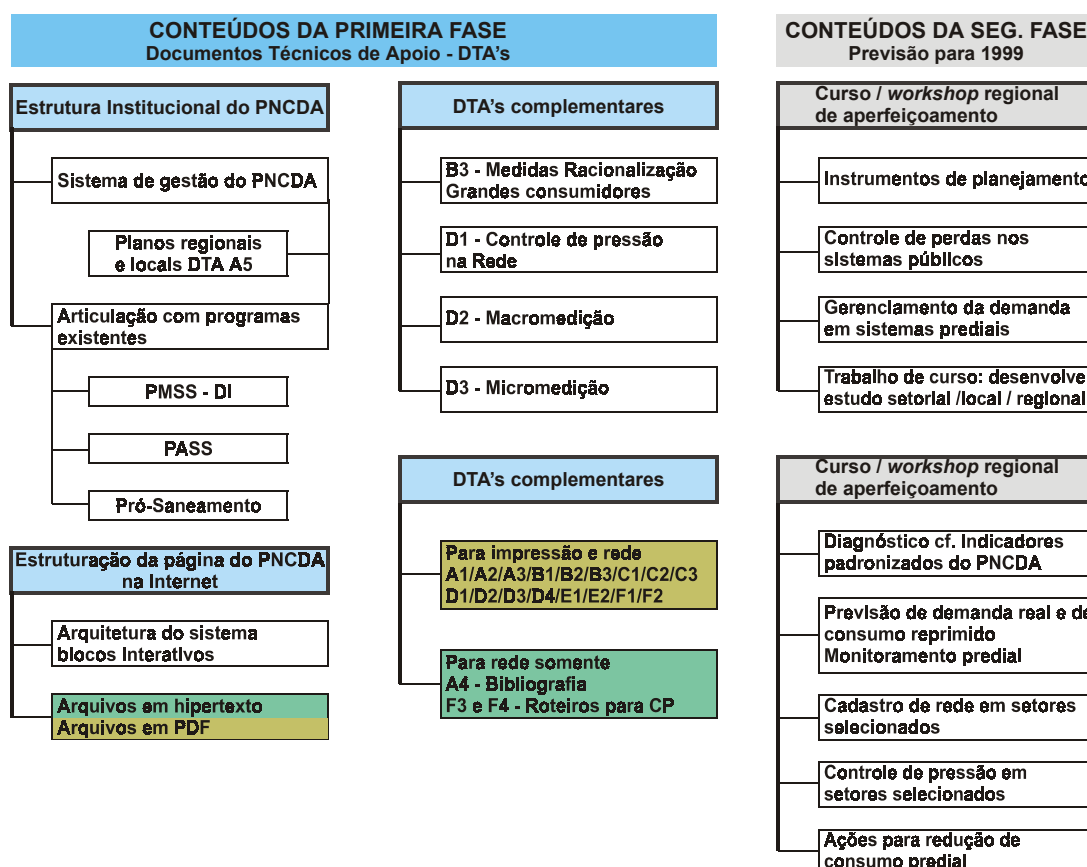
## PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA - PNCD

O PNCD tem por objetivo geral promover o uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas. Tem por objetivos específicos definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

O PNCD encontra-se em sua Fase III. Na Fase I, em 1997, foram discutidos 16 DTAs, que refletiram a retomada de estudos abrangentes na área. A Fase II do Programa, em 1998, incluiu a produção de mais 4 DTA's, sua publicação e a implantação de um sistema de acesso via Internet ([www.pncda.gov.br](http://www.pncda.gov.br)). Os escopos das fases até agora definidas como objetos de convênio são esquematizados nas figuras 1 e 2, a seguir.



**Fig. 1 - PNCD. Escopos da Fase I. 1997**



**Fig. 2 - PNCD A. Escopos da Fase II. 1998 e 1999**

Na Fase III do PNCD A, através de Convênio vigente entre o Ministério das Cidades/ Secretaria nacional de Saneamento Ambiental e a Fusp (Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo), foram previstas atividades diversas, revisão e elaboração de DTAs, conforme a seguir:

- DTA A5 - Diretrizes e procedimentos para desenvolvimento dos Planos [regionais e locais] de Combate ao Desperdício de Água (revisão).
- Aperfeiçoamento e alimentação da página do PNCD A na rede mundial de computadores.
- DTA D7 - Submedicação em hidrômetros (elaboração).
- DTA F3 - Código de Prática de Projeto e Execução de Sistemas Prediais de Água - Conservação de Água em Edifícios (elaboração).
- DTA F4 - Código de Prática de Projeto e Execução de Ramais Prediais de Água em Polietileno (elaboração).
- DTA A2 - Indicadores de Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água (revisão).

- DTA A4 - Bibliografia Anotada (revisão).
- DTA C2 - Panorama dos Sistemas Públicos de Abastecimento no País (revisão).
- DTA D2 - Macromedicação (revisão).
- DTA D3 - Micromedicação (revisão).
- DTA F2 - Produtos Economizadores nos Sistemas Prediais (revisão).
- DTA B6 - Estratégias de educação e comunicação (elaboração). No âmbito deste projeto está prevista a realização de cursos de capacitação em combate ao desperdício de água para uma clientela diversificada (operacional e gerencial) dos prestadores de serviços de abastecimento de água.

### INTRODUÇÃO

Este DTA tem como objetivo principal estabelecer os fundamentos dos Planos Regionais e Locais de Combate ao Desperdício de Água – PCDA, a serem desenvolvidos como objeto central da Fase III do PNCD A.

Dado o caráter descentralizado do PNCD A, os planos regionais e locais constituem os âmbitos de intervenção específica nos quais se vão implementar as ações concretas de combate ao desperdício e constituem elemento fundamental da consolidação institucional do PNCD A.

Pretende-se, no corpo principal deste documento, explicitar e esclarecer os principais conceitos do planejamento para o combate ao desperdício de água, estabelecer as diretrizes básicas para o estabelecimento dos planos regionais e locais, apresentar o roteiro para a formatação dos planos e fixar as condições para avaliação e enquadramento dos PCDA no PNCD A – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água.

Complementando o texto principal são apresentados seis anexos contendo textos de apoio com informações complementares importantes para a formulação, aprovação e implementação dos PCDA: a caracterização jurídico-institucional que trata do ordenamento jurídico institucional que dá suporte aos objetivos do PNCD A; elementos para análise benefício/custo dos planos a implantar; a relação dos principais programas e fontes de recursos para ações de combate ao desperdício de água nas diversas esferas de governo; alguns dos principais parâmetros de planejamento de sistemas de abastecimento de água (“benchmarks”); e, uma lista de contatos de entidades e autoridades ligadas ao assunto.

Finalmente, cabe ressaltar o caráter de elaboração contínua deste DTA, na medida em que são mutáveis as condições de contorno do ambiente de sua implementação: a regulamentação, a organização institucional, os programas e fontes de recursos para este fim e o arcabouço jurídico-legal correlato.

## 1. DIRETRIZES GERAIS DE PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL PARA OS PROGRAMAS REGIONAIS DE CONSERVAÇÃO DE ÁGUA.

Nesta seção é abordado um conjunto de princípios, diretrizes e estratégias gerais para assegurar o planejamento e a implementação de Programas Regionais e Locais de Combate ao Desperdício de Água (PCDA) que sejam tecnicamente eficientes, economicamente viáveis e socialmente eficazes quanto aos resultados e à aceitação junto aos diferentes segmentos almejados. As idéias aqui propostas baseiam-se na análise sistemática da experiência e da literatura especializada referente a programas de conservação de água, ambas especialmente concentradas nos Estados Unidos. O texto se subdivide nas seções abaixo:

- 1) Fundamentos e premissas dos programas regionais e locais de conservação de água;
- 2) Concepção geral, princípios e diretrizes de planejamento e gestão;
- 3) Estratégias de implementação;
- 4) Organização Institucional e Requisitos Técnico-Gerenciais.

### 1.1. Fundamentos e Premissas dos Planos Regionais e Locais de Combate ao Desperdício de Água - PCDA

O planejamento e, sobretudo, a implementação dos programas de conservação de água, seja qual for a escala territorial implicada, dependem em primeiro lugar de decisão política dos governos, mais do que da iniciativa unilateral de concessionários ou entidades públicas diretamente responsáveis pela prestação de serviços urbanos de abastecimento de água. Por tratar-se de programas necessariamente abrangentes, tanto no escopo dos investimentos e metas, quanto na variedade das medidas e ações requeridas (fixação de padrões de eficiência de sistemas e aparelhos hidráulicos através de regulamentos e normas técnicas, substituição de equipamentos de alto consumo de água por modelos mais eficientes, campanhas de informação e educação dos usuários, incentivos e assistência técnica aos consumidores, mudanças de procedimentos e rotinas operacionais dos serviços, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, etc.), é preciso demonstrar às autoridades e aos cidadãos a necessidade e a viabilidade dos programas de conservação de água, tendo em vista garantir sua inclusão entre as prioridades que compõem a agenda política dos governos em todas as esferas. Para tanto, é preciso recordar sucintamente as bases conceituais da conservação de água, indicando-se em linhas gerais as condições de viabilidade e, sobretudo, as vantagens e os resultados potenciais do desenvolvimento de programas locais nesta área.

### **a) Conservação de água: bases conceituais e foco de atuação dos programas<sup>1</sup>**

A necessidade de conservação de água de abastecimento público não se manifesta apenas em períodos críticos de estiagem (conservação de emergência, via racionamento, proibição de lavagem de calçadas e outras medidas temporárias) ou em áreas de baixa disponibilidade hídrica natural, seja crônica ou sazonal. Ao lado destas situações, a escassez crescente de mananciais com qualidade e quantidade suficiente para assegurar o abastecimento de água potável das cidades de médio e grande porte vem se tornando uma ameaça cada vez mais próxima ou presente nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização e industrialização, onde o uso e a poluição dos recursos hídricos são normalmente mais intensos. Essa “escassez artificial”, devida à poluição e à virtual saturação dos mananciais mais próximos, se reflete na elevação exponencial dos custos de tratamento e/ou de captação e adução de água bruta de regiões cada vez mais distantes. Nestes casos, a adoção de programas de conservação de água de abastecimento público impõe-se como medida complementar ou como alternativa à ampliação da oferta via aumento da produção (captação, tratamento e adução) para atender ao crescimento da demanda urbana a médio e longo prazo: trata-se de um caminho ecologicamente sustentável, que é ao mesmo tempo viável do ponto de vista técnico e econômico, contando com uma aceitação social cada vez maior. Portanto, deve ser objeto de planos e programas permanentes no âmbito dos organismos responsáveis pela regulação e a prestação dos serviços de abastecimento de água e o gerenciamento dos recursos hídricos nas esferas federal, estadual e, sobretudo, local e regional.

Apesar de estar entre os países mais ricos do mundo em termos de disponibilidade bruta de recursos hídricos renováveis, o Brasil também enfrenta problemas de escassez de água para abastecimento público não apenas nas áreas de baixa disponibilidade hídrica natural (semi-árido nordestino), mas também em micro-regiões, aglomerações urbanas e regiões metropolitanas nas quais a escassez decorre de processos cumulativos de uso predatório e degradação dos mananciais. A intermitência no abastecimento de água tem se mostrado presente na maioria das cidades brasileiras de grande e médio porte, especialmente nas periferias habitadas por populações de baixa renda. Portanto, a conservação de água aplica-se tanto a regiões de notória escassez inerente, como a complexos regionais e urbanos inseridos em sistemas hídricos de grande abundância natural, havendo necessidade de se estabelecer uma política permanente e de abrangência nacional visando a sustentabilidade, a longo prazo, da oferta de água potável no país.

O conceito de conservação de água envolve diferentes acepções ou níveis de análise, alguns mais amplos e outros mais restritos, que é preciso conhecer e distinguir para melhor situar o escopo e as interfaces dos programas locais e regionais.

---

<sup>1</sup> Para uma análise mais detalhada dos conceitos discutidos abaixo, ver DTA1, item 2, pp. 7-13.

Alguns autores distinguem os termos “conservação” e “economia” de água. O conceito de **conservação** se aplicaria a medidas e ações que visam controlar o conjunto dos usos da água, sejam consumptivos (quando a água utilizada não retorna à bacia onde foi consumida) ou não, enquanto o conceito de **economia** seria restrito àquelas associadas à contenção dos usos consumptivos (Montenegro e Silva, 1986).

Na realidade, trata-se de abordagens complementares que remetem a esferas decisórias, planos de ação e instrumentos apropriados especificamente para cada um dos três níveis de agregação territorial e funcional presentes no conceito de conservação de água: 1) o nível *macro* dos sistemas ambientais e bacias hidrográficas, no qual estão em jogo políticas e ações voltadas para a proteção aos mananciais, através do controle da poluição e do disciplinamento do uso e da ocupação do solo em suas respectivas áreas de drenagem; 2) o nível *meso* dos sistemas urbanos de abastecimento público de água, que envolve principalmente ações de controle de perdas nos subsistemas de adução, reservação e distribuição de água tratada; e 3) o nível *micro* das edificações e sistemas comunitários fechados, que envolve essencialmente o comportamento e os interesses dos usuários finais.<sup>2</sup>

Com efeito, não há nem deve haver separação rígida entre os níveis de agregação territorial e funcional do conceito de conservação enumerados acima, aos quais se associam ações com finalidades específicas e distintas entre si. Porém, dentro do quadro geral das ações pertinentes a cada escala, o campo de atuação do Programa Nacional e dos Programas Regionais e Locais de Combate ao Desperdício de Água restringe-se fundamentalmente ao âmbito urbano, abrangendo tanto os sistemas públicos de abastecimento (desde a captação até a distribuição), como os sistemas prediais onde se dão os usos finais da água tratada. Entretanto, de acordo com a concepção geral do Programa Nacional, os programas regionais e locais devem buscar uma articulação harmônica entre a conservação da água de abastecimento público e a conservação de água bruta no âmbito dos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos e de proteção aos mananciais na escala das bacias hidrográficas.<sup>3</sup>

Finalmente, deve-se acrescentar que, por razões de economia de escala e impacto ambiental, os programas regionais de conservação de água precisam desenvolver-se numa escala territorial

---

<sup>2</sup> Para uma visão mais abrangente e menos simplificada destes níveis e de sua relação com o conceito de conservação de água, v. DTA1, pp.10-13.

<sup>3</sup> A necessária sinergia entre estas áreas, no âmbito de uma política mais ampla de conservação da água e dos recursos naturais, está presente desde o início no Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, cuja concepção geral prevê cooperação e articulação institucional com programas de conservação de água e de energia promovidos na esfera do Ministério do Meio Ambiente, do Ministério das Minas e Energia e da ANA – Agência Nacional de Águas.

apropriada, que normalmente agrega e ultrapassa o nível dos sistemas locais de abastecimento. O escopo dos programas regionais de conservação de água deve ser suficientemente amplo para compensar as economias de escala envolvidas na ampliação da captação, adução e tratamento de grandes volumes de água para venda no atacado em sistemas integrados, ou ainda, para assegurar o equilíbrio entre a disponibilidade e a demanda hídrica em bacias hidrográficas ameaçadas de escassez, evitando reversões de outras bacias (que geralmente envolvem custos econômicos, políticos e sociais muito elevados). Isso significa que os programas regionais de conservação devem prever mecanismos e instâncias de cooperação e integração técnica, econômica e financeira entre as entidades prestadoras de serviços de caráter regional ou metropolitano (no caso brasileiro, as empresas estaduais de saneamento básico que vendem água por atacado a serviços municipais autônomos) e as responsáveis pelas redes de distribuição locais.

### **b) Potencial e condições de viabilidade**

Qualquer programa de conservação de água deve partir do princípio de que o custo das medidas de conservação de uma determinada vazão (por exemplo, um metro cúbico por dia) jamais deve ultrapassar o custo marginal de disponibilização da mesma vazão através da solução convencional de ampliação da oferta mediante a expansão da produção. Noutras palavras, a conservação deve ser vantajosa em termos de custo-benefício com relação aos investimentos na ampliação da oferta (custo marginal) que permite evitar ou adiar. Entretanto, para calcular o custo-benefício dos programas de conservação em comparação com as soluções convencionais, costuma-se adicionar 10% ao custo do aumento da oferta para contabilizar impactos ambientais não mitigados geralmente associados a esses projetos<sup>4</sup>. Outro artifício utilizado para evitar distorções e ampliar margens de segurança neste cálculo consiste em comparar os custos da conservação de água com o custo marginal corrente de expansão da oferta para atender não à demanda média anual projetada, mas sim às projeções relativas ao pico da demanda (concentrado nos meses de verão). Qualquer que seja a fórmula utilizada, o que importa é que os programas de conservação de água sejam economicamente viáveis e eficientes, produzindo os resultados almejados.

O que revela a experiência internacional neste campo? Que resultados foram alcançados nos programas de maior sucesso?

A maioria dos programas de conservação de água desenvolvidos nos EUA durante a década de 70, sob a égide da crise do petróleo, ultrapassou os custos projetados e não atingiu as metas de economia

---

<sup>4</sup> Este procedimento foi adotado, por exemplo, no Plano de Conservação de Água da Região de Seattle (EUA) de 1996. Ver *Seattle Water and Its Wholesale Customers 1996 Long Range*

propostas. O fracasso destes programas iniciais, que foram concebidos sob a ótica do consumidor racional e faziam apelo à consciência ecológica dos usuários para adotarem comportamentos de auto-restrição do consumo, foi objeto de ampla avaliação, baseada tanto em investigações teóricas na área de psicologia social, quanto em pesquisas de campo junto aos usuários, resultando em profunda reorientação teórica e metodológica dos programas de conservação ao longo dos anos 80. Estes passaram a valorizar menos a mudança de hábitos e a motivação permanente do consumidor, dando mais ênfase a incentivos econômicos e sociais para a aquisição e instalação de aparelhos domésticos de maior eficiência e menor consumo. Mas a expectativa de formação de uma cultura conservacionista entre a população mais jovem não foi abandonada, nem tampouco se subestimou a necessidade de informar e seduzir o consumidor para a adoção de equipamentos eficientes. Assim, foram propostas alterações substanciais nas campanhas de educação e informação pública, como a segmentação do público em grupos-foco, os “incentivos sociais”, e a diversificação da linguagem e dos meios de comunicação utilizados, entre outros aspectos<sup>5</sup>. Desta mudança de enfoque teórico e prático resultaram programas de conservação de água que têm se mostrado bem sucedidos tanto em termos de resultados (volumes de água conservados) quanto de custo-benefício.

O exemplo da aglomeração de Seattle, com cerca de 1,3 milhão de habitantes, é dos mais eloqüentes<sup>6</sup>. Embora a população atendida pela Seattle Water e pelas 26 companhias distribuidoras da região que lhe compram água por atacado tenha aumentado em 20% entre 1980 e 1995, o consumo médio regional permaneceu essencialmente o mesmo ao longo deste período. Durante a década de 80, as reduções na demanda de água na região de Seattle atingiram a média de 1,5% ao ano. Estes dados indicam que houve um processo de racionalização do consumo induzido pelas medidas e programas de conservação adotados. Somente entre 1990 e 1995, foram poupados cerca de 14 milhões de galões de água por dia, através de programas abrangentes, baseados principalmente na substituição de equipamentos, em mudanças tarifárias e na imposição de normas técnicas mais exigentes quanto à eficiência de equipamentos e instalações sanitárias. Todas estas medidas foram devidamente acompanhadas e reforçadas por campanhas de informação e educação permanente.

De acordo com as companhias envolvidas, os 14 milhões de galões diários poupados entre 1990 e 1995 custaram menos da metade do que teria custado atender ao crescimento da demanda com o aumento da oferta no mesmo período. Acrescente-se que, em seu Plano Regional de Conservação de Água de 1996, a Seattle Water e as 26 companhias distribuidoras da região prevêem uma economia

---

*Regional Water Conservation Plan, Seattle, 1996.*

<sup>5</sup> Para maiores detalhes sobre as mudanças de enfoque dos programas e campanhas de conservação de água nos Estados Unidos, ver DTA B2.

<sup>6</sup> As informações apresentadas a seguir foram extraídas do documento *Seattle Water and Its*

adicional de 21 milhões de galões por dia até 2.005, o que corresponde a 18% da demanda projetada para o final do período, sem qualquer imposição de restrições diretas ao uso da água por parte dos consumidores. Na realidade, o potencial de conservação de água na região de Seattle é ainda maior: um estudo encomendado à Seattle Public Utility pelo Conselho Municipal da cidade no outono de 1996 projetou uma economia adicional de até 31 milhões de galões para o conjunto da região até o horizonte de 2.020, o que corresponderia a 16% do volume projetado para o pico da demanda no final do período. Mais uma vez, esse potencial foi estimado tendo por base medidas economicamente viáveis em termos de custos, e que não implicam perda de qualidade do serviço, ou imposição de limites coercitivos à utilização da água pelo consumidor.<sup>7</sup>

O exemplo de Seattle mostra que os programas de conservação de água podem ser uma alternativa economicamente viável e tecnicamente eficaz à expansão da oferta como meio para atender ao crescimento da demanda. Trata-se, além disso, de uma alternativa menos agressiva ao meio ambiente, cuja aceitação social tem se mostrado crescente, em contraste com as exigências legais e as resistências cada vez maiores que se colocam à exploração de novos mananciais distantes dos centros de consumo da água. O apoio crescente dos cidadãos à conservação de água foi constatado, por exemplo, na cidade de Phoenix, que já possui uma certa tradição nesta área. Nas duas sondagens de opinião que foram realizadas previamente à preparação do Plano Municipal de Conservação de Água lançado em 1998, a maioria dos cidadãos e das lideranças comunitárias entrevistados demonstrou preocupação significativa com o tema, além de disposição a colaborar com as medidas a serem adotadas.<sup>8</sup>

### c) linhas de ação

O planos ou programas de conservação de água de abastecimento público mais ambiciosos costumam adotar medidas e estratégias abrangentes, envolvendo as seguintes áreas: 1) política tarifária, 2) regulamentação e normas técnicas aplicadas a usos, edificações e equipamentos; 3) aumento da eficiência, detecção e eliminação de vazamentos nos sistemas de adução, reservação e distribuição de água, inclusive no âmbito domiciliar; 4) incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência

---

Wholesale Customers, *1996 Long Range Regional Water Conservation Plan*, Seattle, 1996.

<sup>7</sup> Seattle Public Utilities, *Water Conservation Potential Assessment*, Final Project Report, maio de 1998. Neste estudo, a avaliação do custo-benefício das medidas de conservação é calculada através de uma fórmula de “custos nivelados”, pela qual podem custar até o equivalente ao custo marginal corrente de expansão da oferta.

<sup>8</sup>, *City of Phoenix Water Conservation Plan - 1998*, Water Conservation Office / Phoenix Water Services Department, 1998. Trata-se, na realidade, de uma revisão do agressivo Plano Municipal de Conservação de Água lançado em 1986, que já substituiu chuveiros e bacias sanitárias por equipamentos de menor consumo em mais de 160 mil domicílios na cidade, entre outras medidas de impacto.

técnica; 5) reciclagem de águas servidas ou utilização de fontes de água não potável para usos menos exigentes, como refrigeração e rega de jardins; 6) campanhas de informação e educação; e 7) pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos.

Cada uma das áreas mencionadas acima costuma ser objeto de subprogramas compostos por um elenco detalhado de medidas específicas, cujos custos e aceitação social são normalmente avaliados em experiências piloto antes de serem plenamente adotadas. As principais estratégias de implementação associadas a tais medidas e linhas de ação são apresentadas e discutidas no item 1.3.

### **1.2. Concepção Geral: Princípios e Diretrizes de Planejamento e Gestão**

O primeiro aspecto a considerar neste tópico é a abordagem geral que deve orientar os programas de conservação de água para que obtenham resultados satisfatórios. A experiência norte-americana da década de 70 mostrou que o enfoque tradicional baseado principalmente em pressupostos de racionalidade econômica do consumidor, que prevê mudanças de comportamento (hábitos de consumo e instalação de equipamentos mais eficientes) através de incentivos e penalidades econômicos (redução de impostos e subsídios para a aquisição de aparelhos de baixo consumo, tarifa progressiva, multas, etc.), não funciona bem nesta área. Pesquisas na área de Psicologia Social mostraram que, no processo de tomada de decisões, as pessoas são influenciadas por aspectos que extrapolam a racionalidade econômica, como a busca de maximização de status, segurança e conforto, entre outros<sup>9</sup>. Além disso, existem especificidades do setor que desestimulam o consumidor a adotar comportamentos de conservação: as reduções decorrentes no valor da conta de água são muito pequenas em relação ao esforço demandado; e o benefício econômico não é visível para os usuários que não são clientes diretos do serviço de abastecimento (moradores de prédios e condomínios, lojistas de centros comerciais, trabalhadores de edifícios de escritórios, etc.). Finalmente, muitos consumidores se mostram céticos quanto ao objetivo das companhias prestadoras do serviço, acreditando que a redução no consumo implicará perda de receita e aumento da tarifa.

Diante das considerações acima, os programas de conservação de água desenvolvidos mais recentemente nos EUA têm se orientado por uma abordagem diferente, voltada para o cliente enquanto cidadão e pessoa integrada em comunidades e grupos sócio-culturais específicos. No caso da Cidade de Phoenix, por exemplo, o Programa de Conservação lançado em 1998 foi definido como um “programa centrado no cidadão”, cujo planejamento baseou-se no envolvimento ativo e em consultas

---

<sup>9</sup> Para uma análise aprofundada das contribuições da Psicologia Social para os programas de conservação de água, ver DTA B2.

prévias aos cidadãos sobre suas preferências e expectativas nesta área<sup>10</sup>.

Desta nova abordagem da conservação de água de abastecimento público, centrada nas preferências dos cidadãos ou nas aspirações/predisposições diferenciadas dos diferentes segmentos que constituem os clientes dos serviços de água, nasceram novos princípios para o planejamento e a gestão dos programas regionais, que vieram se juntar a algumas diretrizes já consagradas nesta área.

Portanto, considerando a experiência acumulada e a reflexão mais recente neste campo, pode-se resumir os princípios e diretrizes gerais norteadores do processo de elaboração e implementação dos programas regionais de conservação de água nos seguintes pontos<sup>11</sup>:

- 1º) *Cada uma das medidas ou subprogramas de conservação deve passar por testes de avaliação de custo-benefício, não podendo jamais ultrapassar o custo adiado ou evitado de soluções convencionais de aumento de oferta.* Entretanto, na comparação entre os custos de ambas alternativas, como já visto, admite-se acrescentar até 10% ao custo das soluções convencionais de aumento da oferta, visando internalizar custos ambientais decorrentes, que geralmente não são contabilizados;
- 2º) *Avaliar sistematicamente os “custos de oportunidade” das diferentes medidas.* Trata-se de uma regra para evitar a tomada de decisões precipitadas ou tardias em relação ao momento estrategicamente mais favorável para dar início às ações previstas;
- 3º) *Considerar as variações sazonais da demanda na formulação de medidas, bem como nas projeções e estimativas de resultados;*
- 4º) *Dar prioridade às medidas e subprogramas que produzam melhores resultados em termos de volumes conservados ou que contribuam mais significativamente para superar situações críticas de abastecimento, mesmo que apresentem uma relação custo-benefício menos favorável que outras alternativas de conservação;*

---

<sup>10</sup> Em abril de 1996 foram formados dois grupos-foco de cidadãos para discutir e avaliar a importância da problemática dos recursos hídricos em relação a outras preocupações públicas do município. A partir das discussões geradas nestes grupos, formulou-se o questionário base para duas sondagens da opinião pública: uma enquête por telefone dirigida a chefes de família, baseada numa amostra casual de 600 residentes, e uma sondagem direta de 75 “lideranças comunitárias” (amostra intencional), envolvendo empresários, sindicalistas, políticos, administradores, ambientalistas, educadores e líderes de outros grupos de interesse específicos. O Programa de Conservação de Água lançado pelo Município de Phoenix em 1998 reflete os resultados de ambas as sondagens, que indicaram as preferências e aspirações dos cidadãos nesta área.

<sup>11</sup> Os princípios e diretrizes mencionados abaixo, foram extraídos e adaptados do Plano de Conservação de Água da Região de Seattle elaborado em 1996 (*Seattle Water and Its Wholesale Customers, 1996 Long Range Regional Water Conservation Plan*).

## VERSÃO PRELIMINAR PARA DISCUSSÃO - SETEMBRO/2003

- 5º) *Buscar parcerias estratégicas para diminuir custos e aumentar benefícios, especialmente com as companhias elétricas (interface água/energia), com as companhias ou serviços de abastecimento de água que fazem parte da mesma bacia hidrográfica ou de bacias vizinhas (articulação horizontal), e com construtoras, fabricantes e revendedores de equipamentos hidráulicos e sanitários (produção, divulgação e marketing de aparelhos de baixo consumo);*
- 6º) *Envolver o cliente/usuário no planejamento e avaliação dos programas, através da organização de comitês consultivos, da definição de grupos-alvo de campanhas e pesquisas, de sondagens mais amplas, e de reuniões periódicas com associações profissionais, comunitárias e outros grupos de interesse relevantes;*
- 7º) *Testar previamente o modelo dos programas e subprogramas em projetos piloto;*
- 8º) *Avaliar e monitorar os programas através de métodos e padrões profissionais, de modo a permitir a coleta e a análise sistemática de dados e indicadores de desempenho;*
- 9º) *Garantir tratamento equânime a todos os usuários, visando socializar os benefícios da redução tarifária para todas as classes de consumidores (independentemente da atividade, ou do local e das condições de moradia no setor residencial), assim como partilhar de maneira justa e equilibrada os custos das medidas de conservação, quando apropriado.*

Os princípios e diretrizes estabelecidos acima são detalhados a seguir com relação às principais linhas de ação previstas nos programas de conservação.

### 1.3. Estratégias de Implementação

Como foi visto na primeira parte (item “c”), os planos de conservação de água mais ambiciosos, envolvem medidas ou programas que abrangem sete linhas estratégicas de ação:

- 1) política tarifária;
- 2) regulamentação e normas técnicas;
- 3) controle de perdas;
- 4) incentivos à aquisição e instalação de equipamentos de baixo consumo;
- 5) utilização de fontes de água não potável (incluindo reciclagem) para usos menos exigentes quanto à qualidade do recurso;
- 6) campanhas de informação e educação;
- 7) pesquisa e desenvolvimento.

Embora este elenco de estratégias ou linhas de ação deva ser concebido como um conjunto de relações sinérgicas, parece razoável adotar a regra de planejamento seguida em 1996 no Programa de

Conservação de Água da região de Seattle: considerar apenas as quatro primeiras para efeitos de metas e estimativas quantificadas de volumes de conservação a serem alçados. A reciclagem e a utilização de fontes de água não potável sem a presença de contaminantes para usos que não demandam recursos hídricos de qualidade superior, como a refrigeração ou a irrigação de parques e jardins, ainda é vista como uma iniciativa em estágio exploratório, cercada de incertezas em relação à viabilidade técnica e econômica. As campanhas públicas de informação e educação, e as atividades de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos, por outro lado, embora sejam vistas como elementos de apoio fundamentais para o sucesso das quatro primeiras linhas de ação, criando a predisposição e as condições necessárias para a adoção de novos equipamentos e padrões de consumo, não produzem resultados quantificáveis a médio e curto prazo. Portanto, apenas as medidas tarifárias, normativas, de controle de perdas e de incentivo ao consumidor devem ser objeto de metas quantitativas de conservação, de estimativas precisas de custo-benefício por volume conservado, e de avaliação e monitoramento sistemático dos resultados físicos obtidos através de indicadores de desempenho (ganhos de eficiência, potencial técnico de conservação, etc.)<sup>12</sup>. Acrescente-se que, no bojo destas medidas que produzem resultados mais imediatos e mensuráveis, também se observam sinergias particulares. Assim, os incentivos aos consumidores têm o papel de acelerar as mudanças comportamentais (eliminação de desperdícios, substituição de equipamentos) que se espera obter com a aplicação de medidas tarifárias e normas técnicas.

A avaliação sistemática dos resultados quantitativos resultantes da aplicação das quatro estratégias fundamentais (medidas tarifárias e normativas, programas de controle de perdas e de incentivo aos consumidores) deverá mostrar variações diferenciais de eficácia ao longo do tempo, conforme o progressivo desenvolvimento do programa. Em Seattle, por exemplo, prevê-se que a aplicação de novas medidas tarifárias e normas técnicas serão responsáveis pelas maiores taxas de conservação de água na região no horizonte de 2.005, ao passo que essa posição era ocupada pelos programas de incentivo aos consumidores e controle de perdas em 1995.

As considerações estratégicas abordadas acima, de cunho geral, devem ser completadas por considerações específicas em relação às estratégias a serem adotadas para cada uma das linhas de ação previstas, como se busca fazer a seguir.

---

<sup>12</sup> Evidentemente, isso não quer dizer que não se deve prever despesas e investimentos nas áreas de Pesquisa & Desenvolvimento ou em campanhas públicas de informação e educação no orçamento dos programas de conservação, nem tampouco que estas áreas não devam ser avaliadas quanto aos resultados obtidos. Conforme argumentado, ambas são fundamentais para o desempenho das demais linhas de ação mencionadas. Porém, como não apresentam resultados imediatos e quantificáveis em termos de volumes conservados em função das medidas adotadas, sua avaliação implica procedimentos e considerações diferentes, inclusive no que diz respeito à

### a) medidas de política tarifária

Um dos instrumentos considerados como mais eficazes para induzir comportamentos de conservação de água é a fixação de tarifas que reflitam o consumo efetivo de água por parte dos diferentes usuários, punindo o desperdício e a utilização perdulária de água tratada<sup>13</sup>. Isso significa que as alterações introduzidas na tarifa com o objetivo de incentivar a conservação podem resultar, ao mesmo tempo, em contas de água maiores para alguns consumidores e menores para outros.

As medidas de política tarifária mais comuns para incentivar a conservação de água são a redução da parte fixa da tarifa, a tarificação progressiva (sobretaxando o consumo acima do patamar considerado razoável para os padrões médios de conforto estabelecidos na região e a satisfação das necessidades sanitárias básicas), tarifas de esgotos que refletem o consumo de água no interior do domicílio, e ainda, o estabelecimento de tarifas de sazonais mais elevadas para os períodos de pico de consumo (geralmente concentrados no verão). Porém existem inúmeras dificuldades a serem contornadas na implantação destas medidas. A principal delas é que as tarifas estipuladas para venda de água no varejo dentro de uma região metropolitana ou aglomeração composta de diversos municípios costuma ser uma competência exclusiva das autoridades municipais ou locais. No Brasil, embora a política tarifária das companhias estaduais de saneamento (que detêm a concessão dos serviços de distribuição de água de quase três quartos dos municípios brasileiros) ainda seja regulamentada por uma legislação federal que prevê a tarificação progressiva, com diferenciação entre faixas de consumo e categorias de usuários (residencial, público, comercial, e industrial), persistem grandes disparidades tarifárias entre estas companhias, entre os municípios que gerem diretamente estes serviços e, principalmente, entre o conjunto destes municípios e as companhias estaduais<sup>14</sup>. Assim, qualquer esforço dos programas regionais no sentido de adaptar a estrutura tarifária dos serviços de distribuição de água a objetivos de conservação (como, por exemplo, a introdução de tarifas de verão) deve envolver um processo de negociação entre os prestadores de serviço implicados, sem ferir a autonomia administrativa respectiva de cada um.

Outra dificuldade encontrada na implantação de medidas tarifárias de incentivo à conservação são os problemas de cálculo e contabilidade que podem resultar de sua aplicação. Um exemplo deste tipo de

---

construção de indicadores próprios (de caráter mais qualitativo que quantitativo).

<sup>13</sup> Conforme dados citados no Plano de Conservação de Água lançado pelo município de Phoenix em 1988, um aumento de 10% no preço da água resulta em queda de cerca de 1% no consumo de água no interior das residências. O resultado é ainda mais significativo para os usos externos da água, que tendem a cair de 3 a 5% em face de um aumento equivalente.

<sup>14</sup> A política tarifária das companhias estaduais de saneamento foi fixada pela Lei Federal nº 6.528/78 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 82.587/78.

difficuldade foi encontrado na cidade norte-americana de Phoenix. Até o início de 1982, a estrutura tarifária do serviço de água da cidade distinguia três categorias de usuários, e era regressiva, com descontos para os grandes consumidores. Em meados deste ano, a estrutura tarifária foi modificada: passou a ser progressiva, adotando também tarifas mais caras no verão. Contudo, estudos subseqüentes constataram os seguintes problemas e distorções na nova estrutura: 1) a tarifa progressiva não diminuiu o consumo total, nem tampouco o consumo no período de pico da demanda; 2) as projeções de receita tornaram-se muito complicadas; 3) houve casos regressivos de redistribuição de renda, com grandes consumidores pagando menos por unidade do que os pequenos consumidores; e 4) os consumidores tiveram dificuldades para compreender a estrutura tarifária do serviço. Depois de três anos de estudos, a estrutura tarifária do serviço de água de Phoenix foi novamente modificada em 1990 para aumentar a conservação, simplificar os cálculos e torná-la mais igualitária e equilibrada. Foi adotado um modelo que não distingue mais classes de usuários ou faixas de consumo para efeito de tarifação, mas diferencia três períodos sazonais: a tarifa é mais alta durante o verão prolongado (quatro meses) e mais barata no inverno, permanecendo em um nível intermediário durante a primavera e o outono. O consumo referente à tarifa de base também passou a ser variável, sendo maior no verão e no outono do que nas demais estações. O consumo além dos limites fixados por esta tarifa base é sobretaxado.

O exemplo acima não deve ser tomado como receita a ser copiada, mas apenas ilustra alguns efeitos perversos de estruturas tarifárias muito complexas. No caso brasileiro, a estrutura tarifária dos serviços de água administrados pelas companhias estaduais de saneamento, que serviu de modelo de tarifação para diversos serviços municipais de água e saneamento e prevalece desde 1978, costuma apresentar os mesmos problemas constatados em Phoenix antes da reestruturação realizada em 1990 (dificuldades para projetar receitas, falta de compreensão da parte dos consumidores, e redistribuição regressiva de renda)<sup>15</sup>. Entretanto, a tarifação progressiva, com subsídio cruzado dos pequenos consumidores, foi adotada principalmente para garantir o acesso das populações mais pobres ao serviço do que para induzir comportamentos de conservação. Trata-se de uma necessidade tradicionalmente reconhecida e

---

<sup>15</sup> As dificuldades para projetar receitas ou a falta de compreensão dos consumidores parecem evidentes numa estrutura tarifária diferenciada em quatro faixas de consumo e quatro categorias de usuários. Quanto aos efeitos regressivos desta estrutura na distribuição de renda entre os consumidores, foram constatadas algumas distorções neste sentido em um estudo realizado nas companhias estaduais de saneamento do Rio de Janeiro e do Paraná (ANDRADE, 1984). Além da progressividade das tarifas então praticadas ser muito pequena em relação às disparidades de renda entre os consumidores, observou-se que o consumo mínimo de 10 metros cúbicos por mês (ainda em vigor) era muito superior ao consumo efetivo da maior parte das famílias de baixa renda, fazendo com que elas pagassem mais por metro cúbico do que as famílias de maior renda cujo consumo atingia ou ultrapassava este patamar. Outras distorções no aspecto redistributivo da tarifa progressiva se devem ao fato das famílias mais pobres serem mais numerosas ou compartilharem as instalações sanitárias com outras famílias que moram num mesmo lote.

aceita no âmbito do setor em face das enormes disparidades sociais que caracterizam o nosso país. Portanto, não é aconselhável reformular radicalmente a estrutura tarifária predominante na maioria dos serviços de água do país através, por exemplo, da supressão da tarifa progressiva com subsídios cruzados. Isso não quer dizer que esta estrutura não possa ou deva ser simplificada para eliminar distorções, facilitar cálculos, torná-la mais transparente para os consumidores e incentivar a conservação. É preciso ressaltar, entretanto, que qualquer modificação substancial na estrutura tarifária dos serviços de saneamento básico deve ser precedida de estudos técnicos aprofundados sobre os efeitos decorrentes de tais modificações sobre os consumidores, especialmente as famílias de baixa renda.

### **b) normas técnicas e medidas regulatórias**

Trata-se de criar dispositivos legais que exijam padrões eficientes de consumo de água para equipamentos e aparelhos sanitários (chuveiros, máquinas de lavar roupas, máquinas de lavar louças, etc.), sistemas de irrigação, e alguns procedimentos industriais, ou ainda, que proíbam desperdícios (lavagem de calçadas e automóveis com mangueiras, irrigação de jardins durante os períodos de maior intensidade de sol, etc.). As normas podem e devem ser estabelecidas nas esferas federal, estadual e municipal, devendo ser precedidas de estudos que estimem seu impacto provável na economia de água e seu custo de implantação. Devem ser acompanhadas de medidas para articulá-las com outras normas de licenciamento urbano e ambiental (alvará de construção, habite-se, licença de funcionamento, etc.), bem como prever períodos de adaptação e mecanismos para fiscalizar a sua aplicação.

Deixando de lado as medidas coercitivas que impõem restrições ao uso da água pelos consumidores, que devem se limitar a períodos críticos de estiagem para não provocar reações psicológicas adversas na população<sup>16</sup>, as normas técnicas exigindo padrões de eficiência de aparelhos sanitários possuem um enorme potencial de conservação a ser explorado. Prevê-se, por exemplo, que o Código de padrões de eficiência de equipamentos hidráulicos adotado pelo Estado de Washington em 1993, interditando (com algumas exceções) a comercialização de vasos sanitários cujo consumo de água ultrapasse 1,6 galão por descarga, e de chuveiros e torneiras que gastem mais 2,5 galões por minuto, deverá gerar uma economia de até 14 milhões de galões por dia para a região de Seattle, sem custos adicionais para a Seattle Water ou as companhias distribuidoras que lhe comprem água no atacado: a medida

---

<sup>16</sup> Estudos norte-americanos constataram que medidas de restrição de consumo de caráter punitivo ou coercitivo podem gerar “reactância psicológica”, i. e.: as pessoas podem passar a consumir mais água ou praticarem os atos proibidos com maior frequência por se irritarem com as limitações impostas.

representa reduções de até 50% sobre o consumo de água do estoque de instalações existentes<sup>17</sup>. Normas similares foram adotadas nas esferas municipal, estadual e federal nos Estados Unidos, onde o Departamento de Energia da União estuda, desde 1991, a edição de normas nacionais fixando padrões de eficiência para máquinas de lavar louça e roupas.

Também existem códigos municipais e estaduais que regulamentam a irrigação, exigindo padrões de eficiência quanto ao consumo de água nesta atividade. O código de paisagismo da cidade de Seattle ("landscape code"), por exemplo, exige que até 25% das áreas comerciais irrigadas utilizem plantas de baixo consumo de água, além de determinar que as plantas e flores sejam agrupadas de acordo com suas necessidades específicas de água. Na cidade de Phoenix, um decreto aprovado pelo Conselho Municipal em 1990 regula a irrigação de áreas públicas e obriga a adoção de medidas de conservação em empreendimentos privados com grandes áreas verdes irrigadas (10 acres ou mais de gramados)<sup>18</sup>. Tais empreendimentos são obrigados a manterem seu consumo dentro de um "orçamento de água" ("water budget") pré-determinado, tendo o consumo excedente pesadamente sobretaxado. Técnicos da prefeitura realizam auditorias de consumo e prestam assistência técnica a grandes estabelecimentos industriais, comerciais e públicos na elaboração de planos internos de conservação de água, e acompanham a sua implantação através de análises do histórico de consumo destes estabelecimentos.

Acrescente-se que, nos Estados Unidos, também existem códigos e medidas legais genéricas que impõem a implementação de programas ou medidas de conservação sob determinadas circunstâncias. Assim, em 1989, o Departamento de Saúde do Estado de Washington passou a exigir que os serviços locais de abastecimento de água incluíssem programas de conservação em seus planos diretores, enquanto o Departamento de Ecologia condicionou a autorização de novas captações de água para sistemas que apresentassem crescimento significativo da demanda ao desenvolvimento prévio de tais programas.

Finalmente, cumpre acrescentar que a edição ou modificação de códigos e normas técnicas de caráter urbanístico e ambiental com a finalidade de incentivar a conservação de água deve ser acompanhada de medidas complementares para garantir a sua aplicação efetiva. Trata-se não apenas de criar instrumentos e procedimentos de fiscalização no âmbito das administrações municipais, estaduais ou federais responsáveis pelo licenciamento de produtos, edificações, empreendimentos e atividades, mas também de realizar esforços de comunicação e marketing junto a agentes estratégicos neste campo

---

<sup>17</sup> A cidade de Phoenix possui um código semelhante desde de 1990, cujos padrões foram adotados na legislação do Estado do Arizona, e posteriormente incorporados (com ligeiras modificações) no Energy Policy Act do governo federal dos EUA em 1992.

<sup>18</sup> Trata-se de um reforço ao Groundwater Management Act do Estado do Arizona, de 1980, impõe

(fabricantes de eletrodomésticos e equipamentos sanitários, comerciantes atacadistas e varejistas de materiais de construção e jardinagem, construtoras de imóveis, firmas de paisagismo, etc.). Através de campanhas “porta a porta” deste tipo (“outreach”) e de certa cobertura na imprensa local, a Seattle Water e as companhias distribuidoras de água associadas conseguiram praticamente barrar a comercialização de chuveiros e vasos sanitários de alto consumo na região, obtendo uma adesão de 95% ao código de padrões de eficiência de equipamentos hidráulicos do Estado de Washington. Além de campanhas direcionadas de marketing e comunicação social, a adesão aos códigos e normas de conservação também depende de programas de assistência técnica e incentivo aos diferentes consumidores.

### **c) controle de perdas e vazamentos**

Normalmente o controle de perdas se refere a volumes de água que não são fornecidos ou faturados ao consumidor (“non revenue water”), seja porque se perdem em vazamentos nas caixas d’água, adutoras e rede de distribuição, seja por falhas na micromedição (hidrômetros muito lentos, fraudes), ou ainda porque são usados para as necessidades operacionais dos serviços de água (lavagem de filtros e de caixas d’água, por exemplo) e outras finalidades de caráter público (combate a incêndios, fontes ornamentais, etc.). Uma das dificuldades para desenvolver o controle de perdas é justamente identificar e quantificar os diferentes fatores que estão por trás das diferenças observadas entre o volume de água produzido e o volume faturado pelas entidades que operam o serviço de abastecimento.

As ações para aumentar a eficiência dos sistemas públicos de abastecimento de água incluem diversas medidas nas áreas de micro e macromedição (substituição e regulagem de hidrômetros), setorização e implantação de pontos de controle na rede de distribuição, substituição de redes antigas, mudanças operacionais na limpeza de filtros e caixas d’água, etc. Estas ações, que normalmente fogem à área de competência dos programas regionais de conservação de água, são as principais ações na esfera de competência das operadoras de serviços locais. Assim, é imprescindível que o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água desenvolva linhas de crédito e subprogramas de assistência técnica aos serviços locais nesta área, que dispõe de uma margem muito grande para ganhos de eficiência em nosso país<sup>19</sup>. As estratégias adequadas para o desenvolvimento desta linha de ação são objeto de

---

limites à irrigação de grandes áreas verdes artificiais.

<sup>19</sup> O nível médio de perdas nos sistemas urbanos de abastecimento de água brasileiros, incluindo perdas de faturamento e vazamentos é estimado entre 30 e 50%, conforme a região. Trata-se de valores extremamente altos, uma vez que as perdas totais de um sistema eficiente, segundo os padrões da American Water Works Association, ficam em torno de apenas 10%. Em que pesem as diferenças de metodologia para quantificar as perdas, que podem estar sendo subestimadas nos EUA e superestimadas no Brasil, é indiscutível que ainda se dispõe de ampla margem para ganhos de eficiência nesta área.

descrição detalhada nos capítulos seguintes, uma vez que a mesma constitui o objeto central deste documento.

Além disso, cumpre examinar aqui um conjunto de medidas a serem acionadas para diminuir o desperdício de água resultante de vazamentos no interior dos domicílios e unidades de consumo não residencial, mesmo que não haja perdas de faturamento neste caso.

Uma medida utilizada com sucesso nos Estados Unidos é a realização de visitas de auditorias de consumo gratuitas para grandes consumidores e condomínios, por iniciativa destes ou das próprias companhias de água. Estas visitas, freqüentemente associadas a incentivos como distribuição de equipamentos, manuais de instalação e “cartilhas”, geram relatórios e recomendações relevantes, podendo ser o ponto de partida de programas internos de conservação de água desenvolvidos com a assistência técnica das companhias de água.

Outras medidas relevantes procuram engajar o próprio consumidor na detecção e reparo de vazamentos internos ao domicílio. É o caso da introdução de um histórico do consumo nas contas de água, que permite ao consumidor detectar aumentos bruscos e “inexplicáveis” no seu consumo mensal, e da distribuição de cartilhas e dispositivos ensinando a população a praticar a auto-verificação de vazamentos (realizado com sucesso em Phoenix).

Finalmente, cabe lembrar uma medida relevante desenvolvida na Inglaterra pelas companhias de água privatizadas: a implantação de contratos de manutenção de encanamentos na residência de usuários. Trata-se de uma espécie de seguro contra vazamentos, que o consumidor pode obter mediante o pagamento de uma taxa anual fixa. Além de assegurar maior conforto e incentivar o usuário a providenciar com presteza o conserto de vazamentos, essa medida permite ao prestador de serviço ampliar seu conhecimento de um componente importante da demanda doméstica.

É importante ressaltar que as medidas ou programas de detecção e controle de vazamentos de água no interior das unidades de consumo devem ser acompanhados de estratégias e ações complementares de incentivo à substituição de equipamentos obsoletos por aparelhos de baixo consumo e campanhas de esclarecimento e estímulo à conservação de água.

#### **d) incentivos à substituição ou modificação de equipamentos**

Trata-se principalmente de incentivos financeiros, associados a medidas de assistência técnica. São considerados fundamentais para vencer barreiras que impedem a aquisição/instalação de

## VERSÃO PRELIMINAR PARA DISCUSSÃO - SETEMBRO/2003

equipamentos poupadores e a adoção outras medidas de conservação de água, tais como desconfiança dos produtos, falta de capital, de tempo ou de conhecimento. As modalidades de incentivo são bastante variadas, incluindo descontos, empréstimos com juros reduzidos ou subsidiados, parcelamento das despesas na conta d'água, doação de produtos ("kits de conservação"), e assistência técnica.

De acordo com a experiência norte-americana, os subprogramas de incentivo, que exigem um nível de investimentos relativamente elevado, devem ser rigorosamente analisados antes de serem implementados. A análise deve incluir a viabilidade técnica e a relação custo/benefício das medidas, além da reação dos usuários ao marketing desenvolvido para os subprogramas.

A troca ou modificação de equipamentos de alto consumo revela grande potencial de economia de água, gerando benefícios suplementares (externalidades positivas), como a diminuição do consumo de energia e dos volumes de águas servidas a serem coletadas e tratadas no sistema de esgotamento sanitário.

O Programa de Economia Doméstica de Água (Home Water Savers Program) lançado na região de Seattle em 1992, depois de 18 meses de planejamento e de testes, por exemplo, resultou na poupança de cinco milhões de galões por dia até dezembro de 1995, a um custo equivalente a 35% do custo de produção da mesma vazão a partir de novas captações. Desenvolvido pela Seattle Water e distribuidoras associadas, em parceria com algumas companhias de eletricidade da região, a companhia regional de saneamento e a companhia de gás do Estado de Washington, o programa foi dividido em duas etapas. Na primeira, realizou-se a distribuição porta a porta, durante o verão, de kits de conservação a cerca de 300 mil residências unifamiliares em toda a região (cerca de 90% do total). Os kits continham um chuveiro de 2,5 gpm (galões por minuto), uma torneira com aerador de 1,5 gpm, um dispositivo redutor de vazão e outro para detecção de vazamentos em vasos sanitários, além de "cartilha" informativa. Pesquisas de avaliação mostraram que 65% das residências instalaram os chuveiros mais eficientes, o que correspondia ao dobro da adesão necessária para recuperar os custos do programa. Na segunda etapa, 65 mil unidades multifamiliares (prédios) foram equipadas com chuveiros eficientes e aeradores de torneiras, enquanto cinco mil chuveiros de baixo consumo foram instalados em academias de ginástica, centros esportivos, dormitórios, e outras instalações coletivas.

A diferenciação de estratégias de comunicação e divulgação, de público alvo preferencial, de metas e estimativas para as residências unifamiliares (casas) e as multifamiliares (prédios, condomínios, pensionatos, etc.) parece ser uma metodologia imprescindível para o aumento da eficiência e da

adesão a este tipo de programa.

Igualmente relevante é desenvolver programas de incentivo à troca ou modificação de equipamentos hidráulicos voltados especificamente para usuários não residenciais (órgãos públicos e empresas industriais, comerciais e de serviços). A região de Seattle fornece um exemplo significativo do potencial de conservação deste tipo de programa. Depois de testá-lo em experiência piloto anterior, a companhia de água deste município, juntamente com as 26 distribuidoras que abastecem as demais cidades da aglomeração, lançou em 1995 um programa de substituição de instalações sanitárias de imóveis comerciais, que deveria estender-se até o final de 1997. O incentivo consistiu em descontos de até US\$150,00 para a aquisição de modelos de vasos sanitários e mictórios que são acionados mais de 30 vezes por dia. A limitação do programa às instalações de uso freqüente fez com que esse investimento se tornasse economicamente viável, prevendo-se uma economia de 1,1 milhão de galões por dia a um custo elevado, porém inferior ao da disponibilização da mesma vazão através de soluções convencionais de aumento da oferta<sup>20</sup>.

O setor industrial e o de serviços também podem ser alvo de subprogramas relevantes em termos de substituição de aparelhos eletrodomésticos por modelos de menor consumo. É o caso de um projeto piloto que deverá resultar de estudos aprofundados sobre o mercado potencial para máquinas de lavar com eixo horizontal nos E.U.A. (onde predominam de maneira quase absoluta as de eixo vertical, que gastam mais água do que as primeiras). Trata-se de um amplo programa de pesquisas, que envolve tanto a avaliação do mercado, como o teste e a mensuração do desempenho de diferentes modelos, e vem sendo desenvolvido desde de 1993 através de cooperação entre a Companhia de Luz de Seattle e um consórcio de 29 companhias de água e energia de todo o país, além do Departamento de Energia do Governo Federal e do Instituto Nacional de Pesquisas em Política Energética (Energy Policy Research Institute)<sup>21</sup>. O projeto piloto que se encontrava em fase de elaboração em 1996 previa criar em dois anos uma demanda suficiente para incentivar os fabricantes a produzirem modelos deste tipo, através de incentivos de US\$ 160,00 por aparelho, divididos entre as companhias de água e de energia em áreas de mercado, e campanhas de marketing dirigidas especialmente ao setor hoteleiro e a lavanderias comerciais. Também se previu a garantia de aquisição de um certo número de unidades pelas empresas participantes, para serem utilizados em suas respectivas lavanderias.

---

<sup>20</sup> O custo unitário deste programa, o mais elevado entre os que compunham o Plano de Conservação de Água da Região de Seattle, lançado em 1996, era de US\$ 0,76 por centena de pés cúbicos de água, contra um custo unitário de US\$1,00 para as soluções convencionais de ampliação de oferta. O orçamento previsto para os três anos de duração deste programa foi de US\$ 1,7 milhão para substituir 12.285 instalações sanitárias.

<sup>21</sup> Testes preliminares indicaram um consumo entre 35 e 40% menor para máquinas de eixo horizontal.

As experiências desenvolvidas na região de Seattle (como também na cidade de Phoenix, onde já foram substituídos chuveiros de mais de 160 mil casas construídas antes de 1985) mostram que as trocas e modificações de equipamentos devem se apoiar em um conjunto de estratégias e ações complementares aos incentivos econômicos e financeiros. A distribuição massiva de kits de conservação para bairros e comunidades carentes, por exemplo, deve ser acompanhada de campanhas preparatórias de divulgação, de suporte e assistência técnica para instalação dos equipamentos, bem como de outras iniciativas de educação e comunicação persuasiva, para reforçar a adesão e a eficácia do programa.

### **e) Uso de água não potável em atividades sem risco sanitário**

Como já dito anteriormente, a reutilização ou reciclagem das águas servidas (excluindo as “águas negras”, que contêm urina e matéria fecal) para usos que não têm finalidades sanitárias, como a refrigeração industrial e a irrigação de parques e jardins, ainda é uma linha de ação em estágio exploratório no âmbito dos planos e programas de conservação. Os estudos nesta área não são novidade, mas a aplicação prática e o desenvolvimento dos projetos têm se mostrado problemáticos no que tange à viabilidade econômica. Isso vem ocorrendo, por exemplo, na região de Seattle, onde os estudos para reutilização de efluentes das ETE em projetos de refrigeração industrial jamais ultrapassaram a fase de projeto, não resultando sequer em experiências piloto. Em Phoenix, por sua vez, há uma pesquisa em andamento sobre a irrigação de parques e jardins com águas cinzas (provenientes de chuveiros, pias e tanques), mas a mesma ainda está muito longe da fase de desenvolvimento. Mesmo assim, o potencial de conservação de tais medidas, sob condições favoráveis, é suficientemente grande para justificar novos estudos e pesquisas que promovam a análise e o debate desta alternativa, especialmente na área de refrigeração industrial. Aliás, já existem exemplos bem sucedidos de reuso da água nesta atividade em diversos distritos industriais do mundo desenvolvido, inclusive nos Estados Unidos<sup>22</sup>.

A SABESP vem estudando há alguns anos a viabilidade do reaproveitamento dos efluentes que saem das estações de tratamento de esgotos (ETE) que possui na Grande São Paulo para finalidade industrial. A empresa planeja disponibilizar os efluentes tratados de suas estações para indústrias que necessitem

---

<sup>22</sup> Entretanto, o país líder nesta e noutras áreas da reciclagem de águas servidas é o Japão, que enfrenta sérios problemas de abastecimento de água nas grandes aglomerações urbanas e pólos industriais. A reutilização de águas servidas para acionar mictórios e vasos sanitários é comum em grandes imóveis residenciais e comerciais (hotéis, centros de negócios, etc.) tanto na capital, como em Osaka e Nagoya, enquanto a taxa de reciclagem de águas servidas da indústria japonesa, a mais alta do mundo, atinge 75% do parque instalado (CRIE, 1992).

de água com requisitos menos nobres para determinados processos.

Contudo, em áreas onde é crítica a disponibilidade de recursos hídricos, o reuso de efluentes de processos de tratamento de esgotos domésticos e industriais tem-se demonstrado factível, não somente quanto às soluções tecnológicas disponíveis, mas também na questão da viabilidade econômico-financeira. A Petrobrás, a Volkswagen, o pólo petroquímico de Camaçari, entre outros, são provas incontestáveis deste fato.

### **f) Campanhas de informação e educação**

As campanhas públicas de educação e informação, como já dito, não produzem resultados diretos e quantificáveis em termos de vazões economizadas, mas constituem uma estratégia fundamental para o sucesso de todas as demais estratégias e linhas de ação dos programas de conservação de água de abastecimento público. Além disso, a educação das gerações mais jovens contribui para a formação de uma cultura conservacionista, podendo ser vista como uma espécie de “conservação preventiva”.

Essa foi uma das áreas que mais evoluíram desde o lançamento dos primeiros programas de conservação de água, sob a égide de uma série de pesquisas nas áreas de psicologia social, comunicação e marketing. Não cabe examinar aqui os pormenores desta evolução, analisada detalhadamente no DTA B2, mas apenas lembrar os principais elementos estratégicos que garantem o sucesso das campanhas públicas de informação e educação. Estes estão minuciosamente detalhados no DTA B6 o qual contempla, também, ferramentas de motivação para a capacitação do pessoal operacional do prestador do serviço.

### **g) pesquisa e desenvolvimento**

De maneira geral, a experiência norte-americana de planos e programas de conservação de água mostra que a pesquisa e o desenvolvimento, seja na área tecnológica (equipamentos e processos mais eficientes) ou na área sócio-econômica e cultural (sondagens de opinião, estudos de atitude, pesquisas de marketing, etc.), são componentes estratégicos para o sucesso de todas as demais linhas de ação previstas, mesmo que não produzam resultados imediatos quantificáveis em termos de vazões conservadas. Como visto acima, a pesquisa intervém não apenas em todas os subprogramas planejados, mas também em cada uma de suas principais etapas de desenvolvimento: na definição das linhas de ação e estratégias a serem adotadas (consultas a grupos de interesse, técnicos especializados e aos cidadãos em geral; testes de custo-benefício, avaliação do potencial técnico de conservação); na preparação de campanhas informativas e publicitárias (pesquisa de marketing); na realização de

projetos piloto antes do lançamento de programas mais ambiciosos; no treinamento de educadores para o desenvolvimento de programas educativos; na avaliação “a posteriori” dos resultados e da aceitação das medidas, etc..

Portanto, deve haver uma preocupação estratégica do programa nacional e dos programas locais de combate ao desperdício de água com a montagem, sistematização e atualização permanente de uma base de informações gerenciais que permita criar e analisar indicadores quantitativos e qualitativos de desempenho das medidas e subprogramas adotados. O programa nacional deverá coordenar a padronização destes indicadores, bem como dos métodos de coleta e análise dos dados estratégicos, para permitir comparações e avaliações permanentes dos planos e programas regionais em vigor, permitindo visualizar melhor o redirecionamento de estratégias e as correções de rumo que se façam necessárias.

### 1.4. Organização Institucional e Requisitos Técnico-Gerenciais

Os planos e programas locais e regionais de conservação da água devem ter sua concepção teórica, da qual decorrerão os requisitos técnicos de suas diferentes componentes, definida caso a caso, articulada com as peculiaridades locais – o reconhecimento do terreno, da complexidade e peculiaridade dos problemas locais e regionais das áreas de intervenção dos programas, da experiência e da reflexão acumulada já existente no meio técnico, político e administrativo da região entre outras.

Uma variável chave, que comporta diferenças fundamentais de local para local, é a definição da natureza das necessidades específicas de conservação de água – baixa disponibilidade relativa ou absoluta, implicando em necessidade de redução do consumo ou custo da ampliação dos sistemas de tratamento. A natureza dos custos e benefícios envolvidos e sua alocação entre os agentes sofre grande mudança conforme se trate de um ou de outro caso.

Como foi visto em outras partes dos DTA do PNCDA, os benefícios da conservação da água não são uniformemente distribuídos e é fundamental para o sucesso de um programa local que todos os agentes envolvidos estejam motivados a atingir os resultados pretendidos. Um programa de racionalização do uso da água deve, por isso, equacionar o problema da alocação de custos e benefícios envolvidos em sua execução.

A formulação do modelo de organização de um plano local ou regional requer que se identifiquem os principais intervenientes nas ações, ou seja, os maiores beneficiários e os agentes que terão que efetuar os maiores investimentos. Essa identificação, de natureza ainda qualitativa, precede qualquer avaliação quantitativa, da magnitude desses custos e desses benefícios e serve para identificar os interlocutores do processo de construção institucional, as fontes de informação que alimentarão a análise de

custo/benefício e os fóruns adequados para a interlocução entre os diferentes agentes.

O núcleo do arranjo institucional proposto será composto pelos principais agentes identificados, na medida em que se chegue a um acordo quanto às compensações internas proporcionadas pelo Plano.

O número de agentes intervenientes em um Plano e a complexidade das interações entre eles cresce conforme aumenta o porte, a abrangência territorial e a sofisticação dos usos urbanos das comunidades atendidas e das bacias que contribuem para o sistema produtor de água.

Devem ser distinguidos aqui os Níveis Básico, Intermediário e Avançado de recomendações quanto à elaboração dos planos, definidos em função do porte dos sistemas e da população atendida, que define a complexidade pelos planos, utilizados nas demais partes do presente documento, e os níveis de agregação territorial em que se dão as interações sistêmicas relevantes para a determinação das ações previstas nos planos, definidas no documento DTA1:

- Nível *macro*, dos sistemas ambientais e bacias hidrográficas, no qual estão em jogo políticas e ações voltadas para a proteção aos mananciais, através do controle da poluição e do disciplinamento do uso e da ocupação do solo em suas respectivas área de drenagem;
- Nível *meso*, dos sistemas urbanos de abastecimento público de água, que envolve principalmente ações de controle de perdas nos subsistemas de adução, reservação e distribuição de água tratada; e,
- Nível *micro*, das edificações e sistemas comunitários fechados, que envolve essencialmente o comportamento e os interesses dos usuários finais.<sup>23</sup>

Sem pretensões de exaustividade, o Quadro 1.1 lista, para as agregações territoriais *micro*, *meso* e *macro*, diferentes ações necessárias, os principais responsáveis pelas ações e outros intervenientes, benefícios (ou ônus) que podem ser atribuídos a cada agente, compensações que podem ser oferecidas ao agente (ou exigidas do agente), possíveis instâncias de acordo quanto a essas compensações e instrumentos de compensação.

Pode-se dizer, grosso modo, que as interações a considerar no Nível Básico de porte dos sistemas tendem a se concentrar nos níveis *micro* e *meso*, aumentando as interações no nível *macro* conforme aumenta o porte do sistema e chegando-se a uma interação mais abrangente quando no Nível Avançado. As exceções a essa regra são abordadas ao longo dos itens a seguir.

São discutidas, na seqüência, as características mais relevantes e as medidas a serem propostas para a definição do arranjo institucional em função do porte dos sistemas, considerados os níveis básico, intermediário e avançado.

---

<sup>23</sup> Para uma visão mais abrangente e menos simplificada destes níveis e de sua relação com o conceito de conservação de água, v. DTA1, pp.10-13.

# VERSÃO PRELIMINAR PARA DISCUSSÃO - SETEMBRO/2003

QUADRO 1.1 - AGREGAÇÃO TERRITORIAL E FUNCIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ÁGUA X ATRIBUIÇÕES INSTITUCIONAIS:

agregação físico-territorial		âmbito de atuação	ações necessá-rias	Responsáveis principais pelas ações / intervenientes	Benefícios (ônus) atribuídos ao agente	Compensações que podem ser oferecidas ao agente (exigidas do agente)	Instância de acordo qto. a compensações	Instrumentos de compensação
macro	sistemas ambientais e bacias hidrográ-ficas	políticas e ações voltadas para a proteção aos mananciais	controle da poluição de cursos d'água afluentes aos mananciais	<b>estado - órgãos de planejamento e controle ambiental</b> (estaduais ou conveniados)	garantia do abastecimento de água / garantia da saúde pública / preservação ambiental (custos da fiscalização e demais atividades de controle) /	retornos pagos pelos beneficiários dos programas / retornos tributários pela sustentação da atividade econômica / (subsídios aos prejudicados pelas medidas de controle)	Comitê de Bacia Hidrográfica / Autoridade Metropolitana	instituição da cobrança pelo uso da água; instituição da compensação financeira aos municípios; linhas de crédito para conversão de processos poluentes; retorno pela tarifa cobrada do usuário final; destinação de subsídios às ações programadas, no montante correspondente aos benefícios difusos obtidos – ambientais, urbanos, sociais e na atividade econômica – nos diferentes níveis de gestão do território (estados , municípios, eventualmente União).
				municípios	garantia do abastecimento de água / garantia da saúde pública / preservação ambiental / (restrição ao crescimento econômico dos municípios em áreas protegidas)	compensações pela restrição à atividade econômica		
				usuários / poluidores	garantia do uso da água / viabilização da continuidade da atividade econômica / (necessidade de interrupção da atividade econômica)	(pagamento pela preservação / recuperação dos mananciais) / (implementação de medidas de controle da poluição) / financiamento para conversão de processos ou interrupção das atividades no local atual		
				comunidade em geral, eventualmente representada pelo Ministério Público	reparação de danos aos interesses difusos / ao meio ambiente / (danos pelo não-controle das atividades poluidoras)	termos de ajustamento de conduta dos demais agentes - poluidores e responsáveis pelo controle ambiental		
		controle do uso e da ocupação do solo em sub-bacias de mananciais		municípios e/ou órgãos de controle ambiental de interesse regional	garantia do abastecimento de água / garantia da saúde pública / preservação ambiental / (custos da fiscalização e demais atividades de controle)	retornos pagos pelos beneficiários dos programas / retornos tributários pela sustentação da atividade econômica / (subsídios aos prejudicados pelas medidas preservacionistas)		
				comunidades moradoras das bacias protegidas	garantia do abastecimento de água / garantia da saúde pública / (restrição ao direito de construir) /	melhorias na infra-estrutura e nos serviços urbanos / (exigência de condutas compatíveis com a preservação)		
				comunidade em geral, eventualmente representada pelo Ministério Público	benefícios aos interesses difusos / ao meio ambiente / (danos pelo não-controle do uso do solo)	termos de ajustamento de conduta dos demais agentes – órgãos de controle e populações moradoras		
meso	sistemas urbanos de abasteci-mento público	gestão dos serviços de produção / adução regional	controle de perdas nos sistemas de adução, reservação e distribuição de água tratada	<b>operadora da produção</b> de água	economias operacionais / adiamento ou cancelamento de investimentos / (perda de receitas referentes a ganhos de escala na exploração da oferta disponível)	compensações tarifárias ou fiscais / compensações pagas pelos distribuidores / (pagamentos pelos investimentos em conservação por outros agentes)	Regulador dos serviços de saneamento	adequação ao novo perfil de custos das tarifas ao consumidor e ao distribuidor; financiamento de medidas de poupança com base no retorno interno aos serviços esperado; subsídio direto por parte do poder público, na medida dos benefícios difusos (externalidades) obtidos.
		gestão dos serviços de distribuição		<b>operadora da distribuição</b> dos serviços	economias operacionais / adiamento ou cancelamento de investimentos / (perda de receitas referentes a ganhos de escala na exploração da oferta disponível)	compensações tarifárias ou fiscais / compensações pagas pelos produtores de água / (pagamentos a outros agentes pelos investimentos em conservação)		
micro	edificações e sistemas comunitá-rios fechados	instalações prediais individuais e condo-miniais	indução de medi-das poupadoras pela legislação e normas técnicas		os mesmos acima mais (estímulos tarifários e econômicos aos usuários poupadores)			
				municípios	(necessidade de ampliar o escopo das ações de fiscalização) / (estímulos fiscais aos usuários) / benefícios econômicos e sanitários difusos pela redução do risco de falta de água	repasse de recursos para eventuais estímulos econômicos oferecidos aos usuários		
			comporta-mento e interesses dos usuários finais	Usuários individuais e condomínios	redução do dispêndio com água / (necessidade de investimentos em medidas de racionalização) / (eventual perda de conforto decorrente da racionalização do uso)	descontos na tarifa pela economia / subsídio à aquisição de aparelhos poupadores / (pagamento de compensações tarifárias aos fornecedores) / (pagamento pelo uso da água)		

#### 1.4.1. Variação da complexidade do arranjo institucional em função do porte dos sistemas

A quantidade desses agentes e a complexidade das interrelações entre eles guarda uma certa relação crescente com as dimensões do sistema que será objeto do Plano. Para os fins de organização da exposição do texto, pode-se considerar que as observações relativas a uma comunidade de maior porte se sobrepõem às feitas para a comunidade de menor porte, sendo que o crescimento da escala introduz novas questões, não colocadas anteriormente, ao mesmo tempo em que se conserva, em sua maior parte, aspectos de caráter local discutidos nos níveis anteriores. Portanto, a menos que haja ressalva explícita, a exposição a seguir deve ser lida de forma cumulativa.

##### a) **Nível Básico (sistemas atendendo populações de até 10.000 habitantes)**

No Nível Básico, o atendimento a pequenas comunidades tende a ser feito por uma única companhia de águas, que cuida tanto da produção quanto da distribuição.

Em muitos casos, a operação será feita por um órgão local, diretamente ou indiretamente subordinado à Prefeitura, e neste caso, praticamente toda a apropriação de custos e de benefícios do Plano será equacionada pela relação entre os consumidores e o poder público local, eleito pelos usuários. A implementação de um programa de conservação de água será, assim, uma questão de vontade política da comunidade e de seu governo, à luz das necessidades percebidas localmente.

Este quadro, o mais simples possível, pode ser um pouco nuançado em função de assimetrias de renda – e do impacto da tarifa de água sobre o orçamento doméstico – e de educação ambiental da população, acesso presente ao serviço, interesses corporativos ou políticos internos ao serviço local de águas, etc., e comporta diferenças importantes de interesses no caso de grandes consumidores de água e de disputa pela água disponível com usos não-urbanos.

A variação da produção de efluente, em função das medidas de economia, dificilmente irá ter algum impacto crítico a jusante, dadas as dimensões da comunidade. Esse tipo de situação, em regra, poderá ser equacionado internamente ao município, pois mesmo os aspectos de responsabilidade do Estado ou da União poderão ser tratados pelos representantes locais.

Exceção a esta regra é o caso das comunidades, mesmo de pequeno porte, situadas em áreas protegidas por legislação ambiental, nas quais o impacto do lançamento de efluentes sobre recursos hídricos protegidos possa ser significativo. Nesses casos, o custo marginal do tratamento adicional de efluente, na situação “sem plano de conservação de águas” passa a ser variável relevante. No plano institucional, a autoridade ambiental estadual responsável pelo controle da área pode não possuir representação local, devendo ser buscada a representação regional mais

próxima.

Ainda no Nível Básico, de pequenas comunidades, uma diferença importante pode ser introduzida pela operação dos serviços por uma concessionária estadual. Neste caso, os custos e benefícios internos ao processo de produção, distribuição e faturamento da água serão apropriados pela concessionária, enquanto que os interesses dos consumidores e outros interesses difusos permanecerão como uma variável afeta à vontade política local de se implementar um programa. Quando medidas de conservação da água internas ao processo de prestação dos serviços apresentarem benefícios líquidos para a concessionária, esta poderá implementá-los unilateralmente. O mesmo vale para medidas de conservação implementadas pela Prefeitura, caso apresentem benefício líquido no âmbito local (economia dos usuários e na operação de infra-estrutura e serviços urbanos).

Se houver assimetria entre custos e benefícios apropriados por ambas as partes, implicando as medidas de conservação em ganho para um dos lados e perdas para o outro, passa a haver necessidade de negociação. Neste caso, pode surgir um problema de assimetria de poder entre a concessionária e o município, em função da capacidade econômica da concessionária ou seus vínculos com o Governo do Estado.

Se a concessionária tiver interesse econômico nas medidas de conservação de água, ela terá poder de barganha para induzir a cooperação do município. Porém, se uma política de conservação não interessar à concessionária, mas sim ao município, este terá dificuldades em obter a cooperação daquela.

Isso pode valer também para a implementação de componentes isoladas de um programa, as quais, embora poupadoras de água, representem ônus desproporcional ao benefício obtido diretamente para a concessionária – por exemplo, uma política de controle de vazamentos na rede (de responsabilidade da concessionária) que pode ter efeitos benéficos sobre a durabilidade do pavimento (de responsabilidade da prefeitura) será adotada apenas na medida em que o retorno interno à operação do serviço seja compensador.

Hipoteticamente, a situação descrita nos parágrafos anteriores poderia ocorrer, sem grandes mudanças de papéis, no caso de se tratar de concessionária privada, porém o segmento representado pelo Nível Básico dificilmente apresentaria economias de escala que tornassem atrativa a exploração privada dos serviços.

A questão da conservação da água pode envolver disputas pelo uso da água com grandes usuários ou com usos não-urbanos. Quando se trate de questões envolvendo a quantidade de água disponível, o usuário e o regulador da outorga ou do uso passam a ser parte fundamental do arranjo institucional. Quando o problema se concentrar na questão da qualidade da água, a autoridade ambiental encarregada do controle da poluição será também parte necessária desse

arranjo.

São também parceiras importantes as autoridades sanitárias e educacionais locais, que podem estar ligadas ao poder local ou ao estadual.

A Escola é uma parceira importante do esforço de conservação de água, na medida em que o segmento de crianças e jovens deve merecer atenção específica, por se tratar de grupo cujos hábitos de consumo ainda estão em formação.

Um trabalho porta-a-porta, dentro das limitações orçamentárias que costumam cercar este tipo de plano, só se viabiliza em parceria, por exemplo, com ações mais gerais de saúde pública, através dos agentes comunitários, ou com programas de geração de emprego e renda já existentes.

Os usuários não devem, em qualquer nível, ser considerados um grupo homogêneo, com interesses uniformes.

Diferenças de renda e de nível de educação sanitária e ambiental afetarão de forma decisiva a percepção subjetiva de custos e benefícios da conservação da água.

O recorte etário também é relevante, sendo importante considerar os aspectos de formação de hábitos envolvidos na faixa etária de crianças e jovens e o potencial de cooperação representado pela 3ª idade, mais sensível a apelos à conservação da água.

Os segmentos de grandes consumidores de água devem ser destacados, por seus interesses assimétricos no programa, relativamente a outros grupos de consumidores. Distinguem-se dois tipos de grandes consumidores urbanos:

- os dependentes de uma outorga direta de uso de recursos hídricos, cuja relação se dá diretamente com o órgão outorgante, cujo comportamento não impacta os investimentos em tratamento, mas pode afetar a disponibilidade da água bruta. Neste caso, deve ser analisado o impacto do consumo de água bruta e da quantidade e qualidade do efluente, bem como a relação espacial entre captação e lançamento do usuário e a captação pública e, caso se verifique problemas na qualidade e disponibilidade de água, devem ser acionados o regulador da outorga e a autoridade ambiental que controla a poluição das águas para que se integrem aos esforços do Plano, bem como buscada a cooperação do usuário.
- os dependentes do sistema público de abastecimento, cujo comportamento não impacta os investimentos em tratamento, mas pode afetar sua disponibilidade da água. O esforço de racionalização do uso, neste caso, tende a apresentar bons resultados, em função das economias de escala inerentes ao grande consumo. Ao mesmo tempo, este grande consumidor pode oferecer resistência a medidas que onerem o consumo.

Em ambos os casos, não deve ser desprezado o papel potencial de liderança freqüentemente exercido por esses agentes na comunidade, pois o grande consumo de água pode resultar de

atividade relevante para a economia local.

A estrutura institucional de um Plano, no Nível Básico será nucleada pelo poder local ou, no segundo caso descrito, por uma parceria entre concessionária e poder local.

Esta simplicidade do arranjo não elimina a necessidade de se definir uma instância de coordenação com poderes e responsabilidades específicas, conforme exposto mais adiante. Porém esse arranjo deve ter dimensões compatíveis com os recursos disponíveis e com a magnitude do problema, a pequena escala envolvida implica em pequeno benefício líquido positivo total máximo a ser obtido, que pode vir a ser desperdiçado em medidas administrativas exageradas.

Uma alternativa de geração de ganhos de escala na gestão e em apoio técnico-operacional é o estabelecimento, a partir das autoridades estaduais, de consórcios intermunicipais ou do comitê de bacia hidrográfica ao qual pertence a localidade, de planos e estruturas de gestão voltados para micro-regiões, aglomerações urbanas e regiões metropolitanas, a partir dos quais se articulem ações no plano local.

Este tipo de arranjo regionalizado fortalece também o poder de barganha dos interesses difusos da sociedade em face dos interesses da(s) concessionária(s) dos serviços.

É no Nível Básico, também, que se podem esperar os melhores resultados dos processos de participação da comunidade. Os mecanismos de participação e as atribuições dos organismos de democracia participativa devem ser definidos no instrumento legal que regula a conduta dos usuários.

### **b) Nível Intermediário (*sistemas atendendo populações de 10.000 até 100.000 habitantes*)**

Sistemas de porte intermediário apresentarão, grosso modo, os mesmos requisitos descritos no nível anterior, com aumento de complexidade em função do aumento da escala e da abrangência territorial da prestação dos serviços, das maiores vazões demandadas e do conseqüente aumento da bacia de contribuição dos sistemas produtores de água.

A maior abrangência territorial e a maior sofisticação dos usos urbanos em cidades desse segmento, cujo extrato superior contém centros regionais importantes, implicam na existência de maior número de grandes consumidores urbanos.

Conforme aumenta o porte da cidade, tende a se diluir, por outro lado, a ascendência que um grande consumidor individual pode ter sobre as decisões da comunidade, e a ganhar peso a representação de classe – de estabelecimentos industriais e de produtores agrícolas, por exemplo – que podem vir a compor diretamente as instâncias de participação no Plano.

A maior vazão de água requerida aumenta a área necessária para obtenção do suprimento,

aumentando a probabilidade de interferência com outros usos não urbanos objeto de outorga e regulação setorial específica.

As interações sistêmicas sócio-ambientais em torno da disponibilidade de água e do lançamento de efluentes tendem a se dar no âmbito das bacias hidrográficas e dos sistemas urbanos regionais, mas o tratamento e distribuição ainda são uma questão local.

As atividades de produção e distribuição são operadas por um mesmo agente, o que permite a compensação interna entre economias na esfera da produção e perdas de receita na esfera da distribuição.

Dado o aumento de escala da prestação dos serviços, é também maior a probabilidade de presença de concessionárias privadas operando os serviços de saneamento, tendo como principal consequência a necessidade de presença de regulador forte e atuante, em face de interesses conflitantes, por exemplo, entre a conservação da água e possíveis perdas de faturamento por parte da operadora dos serviços.

A estrutura institucional de um Plano, no Nível Intermediário, tende a continuar sendo nucleada pelo poder local ou por uma parceria entre concessionária e poder local, porém já se generaliza, conforme cresce o porte do sistema, a necessidade de interação regional em torno dos conflitos pelo uso da água.

A instância de coordenação do Plano deve ter articulações adequadas para fazer frente a essa interação, especialmente no âmbito dos comitês de bacia hidrográfica e das agências de bacia, definidos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos ou nos sistemas estaduais, conforme o caso.

O estabelecimento de planos e estruturas de gestão voltados para micro-regiões, aglomerações urbanas e regiões metropolitanas permanece como alternativa de geração de ganhos de escala na gestão e em apoio técnico-operacional e de fortalecimento do poder de barganha dos interesses difusos da sociedade em face dos interesses da(s) concessionária(s) dos serviços.

Os processos de participação da comunidade tendem a adquirir complexidade crescente com o aumento do porte da cidade, podendo inclusive vir a perder eficiência devido ao distanciamento entre a representação participante e a população como um todo. Ganham importância, também, as organizações não-governamentais de corte ambientalista e as associações de moradores de bairro.

### **C) Nível Avançado (*sistemas atendendo populações superiores a 100.000 habitantes*)**

Para os estratos inferiores no Nível Avançado valem as observações desenvolvidas acima para o Nível Básico. O salto de qualidade se dá nos casos em que começa a haver interligação

funcional entre sistemas de produção e distribuição de diferentes cidades, característico de regiões metropolitanas.

No limite, em casos excepcionais como o do complexo formado pelas Regiões Metropolitanas de São Paulo, Campinas e Baixada Santista, a questão da baixa disponibilidade implica na necessidade de ter como horizonte o estabelecimento de medidas conjuntas entre vários sistemas produtores não conectados entre si.

Esse quadro faz com que seja extremamente delicada a participação do poder local em programas de conservação de água. Em um sistema interligado, é muito fácil que as economias produzidas por municípios metropolitanos que assumiram o ônus de implementar medidas de conservação da água sejam apropriadas por municípios “perdulários”, que não impuseram restrições a seus consumidores e podem, por exemplo, atrair atividades econômicas que consomem grande quantidade de água do sistema público. Em outras palavras, no quadro metropolitano, mesmo as medidas de competência local devem ser coordenadas centralmente. Por outro lado, peculiaridades territoriais – centralidade, pertinência a áreas de proteção aos mananciais, susceptibilidade a inundações, interesse turístico, presença de população flutuante e outras – podem dar origem a uma diversidade significativa de interesses locais em relação à conservação da água.

A segmentação da produção e da distribuição de água entre diferentes órgãos – empresas estaduais operando a produção, empresas locais, autarquias e empresas privadas operando serviços municipais – produzirá assimetrias importantes entre a apropriação de benefícios da redução do ritmo de crescimento da demanda, que podem ocorrer principalmente na esfera da produção, com o adiamento de investimentos em novos sistemas e a geração de ônus pela perda de receita, com impacto forte sobre a distribuição. À luz da experiência posterior ao “apagão” do setor elétrico, de 2000 até agora, é impossível hoje subestimar os efeitos potenciais desse desequilíbrio.

Raciocínio análogo pode ser desenvolvido para os serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários, tarifados pelo consumo de água, os quais, em face da realidade de fortes interferências entre aproveitamentos dos recursos hídricos, passam necessariamente a entrar no cômputo dos custos e benefícios envolvidos nos planos.

O aumento das vazões e das áreas de contribuição dos sistemas produtores generaliza os conflitos com usos não urbanos da água e requerem a articulação com diferentes usuários dos recursos hídricos e seus respectivos reguladores setoriais

Tendem também a se tornar mais agudos os conflitos decorrentes da ocupação urbana das bacias de mananciais de interesse para o abastecimento público e as necessidades de quantidade, qualidade e regularidade do fornecimento da água

Essas questões devem ser objeto de maturação nos órgãos técnicos encarregados da formulação do Plano, no sentido de se produzir uma proposta equilibrada em termos do atendimento aos diferentes interesses, muitas vezes conflitantes, e refletir-se na composição do arranjo institucional que irá viabilizar o Plano.

As relações locais e com usuários adquirem maior complexidade e tendem a se dar em níveis mais elevados de organização, desaparecendo na prática a participação individual, em favor da organização em entidades das comunidades, de grandes consumidores industriais e agrícolas, ambientalistas e outros.

Particularidades territoriais podem influir no papel a ser exercido pelos sistemas de gestão dos recursos hídricos. No caso de se tratar de sistema contido inteiramente ou quase inteiramente em uma única bacia hidrográfica, um papel de destaque na articulação institucional poderá ser exercido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica, por meio de seu braço executivo, a Agência de Bacia, que, pelo seu escopo de atuação e por seu caráter intersetorial, intermunicipal e inter-níveis de governo tem as melhores condições possíveis para dar sustentação a um arranjo com as mesmas características. Um sistema que atenda a aglomerado urbano que se estende por mais de uma bacia apresentará maior dificuldade de trabalho dentro dos SIGRH.

Uma alternativa de escopo mais amplo, com o mesmo caráter, é a autoridade metropolitana, na medida em que haja, em futuro próximo (como, aliás, é desejável) um esforço no sentido de sua efetiva constituição e fortalecimento nas metrópoles brasileiras.

### **1.4.2. Modelo organizacional**

Por suas características intrínsecas, um programa de racionalização do consumo de água envolve a ação coordenada de vários agentes autônomos uns em relação aos outros.

Essas ações têm que ser articuladas em torno de objetivos comuns que tenham sido tornados do interesse de todos. O seu sucesso requer clareza desses objetivos por parte de todos, das responsabilidades de cada executor em relação às diferentes ações componentes, a definição de metas quantitativas e temporais e o monitoramento da execução.

A coordenação entre as diferentes ações e seu monitoramento devem estar a cargo de uma Unidade de Gerenciamento do Programa com poderes e responsabilidades formalmente estabelecidos.

Esse processo se inviabiliza se alguns agentes tentarem impor as decisões do Programa aos demais. Somente um processo participativo produzirá a efetiva adesão dos diferentes agentes ao Programa.

Uma vez obtida a adesão, as ações componentes, metas e atribuições de execução devem ser definidas em convênio entre as partes, o qual será desdobrado, conforme o caso, em leis, atos

dos executivos estaduais e municipais, normas do agente regulador e normas internas da concessionária.

Um conjunto de obrigações e proibições de fazer, por parte de poderes públicos, concessionárias, usuários e outros agentes e intervenientes devem estar definidas em instrumentos legais adequados, com sanções correspondentes pelo não cumprimento.

Um outro conjunto de ações pode ser objeto de negociação com contrapartidas definidas, em condições em que se permita a adesão ou não a uma ação componente do Programa. Este é um procedimento válido para usuários, quando a ação, considerada isoladamente, apresente um benefício líquido que se possa negociar, e que pode ser estendido, nas mesmas condições a outros executores potenciais do Programa.

As possibilidades de acordo residem na possibilidade de ganhos de eficiência nas operações, no valor presente dos custos financeiros que deixam de existir com o adiamento de investimentos, na disponibilização de fundos públicos definidos em função dos benefícios difusos previstos, mediante a definição de contrapartidas ofertadas pelos beneficiários, que sejam interesse dos pagadores. Um recurso de evidente aplicabilidade ao caso é aquele que será originado pela cobrança pelo uso da água.

Por outro lado, na medida em que é um pressuposto da formulação do Programa a existência de benefício líquido positivo, é possível pensar em operações de crédito, junto a instituições de financiamento da infra-estrutura nacionais e multilaterais, na medida em que esse benefício líquido permita fazer frente aos encargos de um empréstimo.

A presença de fundos públicos e de recursos de financiamento pressupõe a definição de sistemáticas de prestação de contas e de controle da execução adequadas à origem dos recursos. Os executores devem ter autonomia para agir dentro de suas responsabilidades no Programa, respondendo pelo cumprimento das metas quantitativas, qualitativas e temporais. A liberação das contrapartidas previstas no Programa deve estar vinculada ao cumprimento das metas pelo executor.

Se a questão da conservação da água envolver contrapartidas de grandes usuários ou com usos não-urbanos, esses usos e usuários podem vir a ser incluídos no Programa tornando-se os respectivos reguladores setoriais parte do arranjo institucional.

Em se tratando de questões envolvendo a quantidade de água disponível, o usuário e o regulador da outorga ou do uso passam a ser parte fundamental do arranjo institucional.

Quando o problema se concentrar na questão da qualidade da água, a autoridade ambiental encarregada do controle da poluição será também parte necessária desse arranjo.

A construção de um Plano como este é uma oportunidade para o fortalecimento do desenvolvimento institucional, por meio do fortalecimento de estruturas e práticas de trabalho

conjunto intersetorial, intermunicipal e entre níveis de governo.

Ainda na perspectiva do desenvolvimento institucional, o componente nacional no Programa deve favorecer a adoção de programas de capacitação e treinamento e patrocinar sua difusão descentralizada.

### 1.4.3. Critérios de elegibilidade das áreas de intervenção

A **situação sócio-ambiental crítica** quanto à gravidade e complexidade dos problemas é um critério-chave para a escolha das áreas de intervenção.

Deve ser demonstrada a **viabilidade técnica** das ações propostas e sua adequação aos objetivos. Deve haver consistência entre objetivos, ações propostas, metas quantitativas, qualitativas e temporais e os meios para atingi-los.

A proposta deve apresentar **viabilidade econômico-financeira**, entendida como a existência de benefícios líquidos positivos, aí entendidos todos os ônus e ganhos, apropriados em forma monetária ou não, pelos agentes executores e intervenientes e pela comunidade, inclusive danos e ganhos ambientais.

Deve ser demonstrada a equidade nos critérios de alocação de custos e benefícios do programa.

O **fortalecimento institucional** é condição para a viabilidade de um programa local ou regional e a garantia de sua sustentabilidade de longo prazo.

Dentro de um princípio de reconhecimento e valorização do aparato institucional existente ou em construção, devem ser avaliados a consistência do arranjo institucional proposto, a compatibilidade entre o esforço de construção institucional e os recursos alocados para isso, os laços que o programa estabelecerá com as instituições existentes e seu papel na melhoria das relações entre essas instituições.

Por sua natureza, o programa é passível de **articulação com outros programas** e linhas de financiamento geridos pelo Governo Federal – PMSS, PRO-SANEAMENTO, PAS, PQA.

Nos pedidos de financiamento que envolvam investimentos na ampliação da oferta de água tratada ou na expansão das redes, deve ser avaliada a existência de potencial de racionalização do consumo, como medida auxiliar na garantia do abastecimento de água como alternativa a intervenções estruturais do lado da oferta.

### 2. ROTEIRO BÁSICO PARA A ELABORAÇÃO DOS PCDA

#### 2.1. Preliminares

Apesar de já citado neste e noutros documentos técnicos de apoio do PNCD – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, é sempre importante ressaltar que as ações de conservação, redução e controle de perdas e minimização de desperdícios permeiam por todas as fases da vida de um empreendimento que vise a utilização da água para consumo do homem em suas diversas atividades (consumo humano, dessedentação de animais, irrigação, usos industriais etc.), desde a concepção até as etapas de operação e manutenção, passando por projeto, aquisição de materiais e equipamentos, construção, instalação e montagem.

Por outro lado, também, estabeleceu-se no PNCD três níveis de aprofundamento das questões relativas ao objeto do programa: os níveis Básico, Intermediário e Avançado, em função da dimensão do sistema em análise (até 10.000, entre 10.000 e 100.000 e acima de 100.000 habitantes atendidos, respectivamente), cada um com maior ou menor grau de relação com a conservação do recurso hídrico em termos da bacia hidrográfica que o contém, do controle e redução das perdas no sistema de produção e distribuição de água e/ou dos desperdícios que ocorrem nas instalações domiciliares dos clientes atendidos pelo sistema.

Com base nestas premissas básicas foram elaborados os roteiros básicos para a preparação dos Planos Locais e Regionais de Combate ao Desperdício de Água contemplando todas as fases do empreendimento e destacando as informações que deverão ser preenchidas pelos sistemas que se enquadram nos níveis Básico, Intermediário e Avançado.

Para estes níveis, o preenchimento obedecerá à seguinte regra:

(\*) - informações com um asterisco deverão ser preenchidas pelos componentes dos três níveis, ou seja, para o nível básico se preenche apenas estas informações;

(\*\*) – as informações com dois asteriscos serão preenchidas pelos componentes dos níveis intermediário e avançado;

(\*\*\*) – as informações com três asteriscos são aplicáveis apenas ao nível avançado.

Desnecessário ressaltar que um sistema enquadrado no nível básico, dado o seu grau de desenvolvimento, poderá optar por atender a níveis superiores à sua classificação resultante da consideração de seu porte, ou seja, da população atendida.

As informações que comporão o PCDA – Plano Regional ou Local de Combate ao Desperdício de Água, em linha gerais, serão as seguintes:

Caracterização da entidade operadora;

Manancial – disponibilidade de recursos hídricos;

Metas do plano a implantar;

Caracterização técnica e operacional do sistema;

Controle de pressões na rede;

Sistema comercial;

Identificação e quantificação das perdas no sistema;

Projeção de demandas;

Ampliações planejadas;

Identificação e avaliação das ações de combate ao desperdício;

Análise da relação benefício/custo das ações;

Hierarquização das ações de combate ao desperdício;

Reavaliação das projeções;

Reuso e reciclagem da água; e,

Plano de implementação.

### 2.2. Caracterização da Entidade Operadora

A entidade operadora deve ser completamente caracterizada quanto à sua personalidade jurídica, capacitação técnica e operacional e situação financeira. Deverão ser explicitados o organograma funcional e as principais autoridades indicando áreas e responsáveis por atividades de conservação de recursos hídricos e de combate a perdas e desperdícios. Os recursos humanos e materiais próprios e de terceiros deverão ser discriminados.

Estas informações deverão ser fornecidas pelos operadores enquadrados nos três níveis definidos pelo PNCD: \* básico, \*\* intermediário e \*\*\* avançado. O grau de detalhamento das informações será função da dimensão e da complexidade de sua estrutura.

### 2.3. Manancial – Disponibilidade de Recursos Hídricos

Neste item deverá ser caracterizado, de modo mais abrangente possível, o manancial utilizado para o abastecimento da comunidade servida pela entidade operadora, em termos quantitativos e qualitativos, indicando seus parâmetros característicos e regime de variação temporal. Contendo no mínimo:

Tipo de manancial (ais): superficial ou subterrâneo; \*

Bacia hidrográfica ou formação geológica; \*

Disponibilidade hídrica (vazões máxima, média e mínima); \*

Capacidade de atendimento da demanda atual e futura; \*

Qualidade das águas do manancial; \*

Localização dos pontos de lançamento de efluentes (próprio e de outras entidades) com relação ao local de captação; \*

Ações de conservação do manancial; \*

Disponibilidade de mananciais alternativos – bacias hidrográficas vizinhas; \*

Outros usos do manancial – irrigação, indústria, recreação etc. \*

### 2.4. Metas do Plano a Implantar

O plano de combate ao desperdício de água a implantar deverá estabelecer metas que podem ser desenvolvidas sob diversas perspectivas em função da ótica dos agentes no processo: dos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, do operador do sistema de distribuição ou da comunidade atendida. A redução da demanda com a racionalização do uso da água e com a minimização de desperdícios permitirão à entidade supridora de água a eliminação, redução ou postergação de novas obras de produção de água para abastecimento público.

As metas deverão, sempre que possível, estabelecer objetivos específicos e quantificáveis, por

exemplo: reduzir determinado uso ou desperdício em um percentual pré-fixado. As metas do plano de conservação de recursos hídricos deverão incluir:

Eliminação, redução ou postergação de investimentos de expansão da produção; (\*)

Melhor aproveitamento e aumento da vida útil das instalações existentes; (\*)

Redução dos custos operacionais variáveis; (\*)

Eliminação dos custos de desenvolvimento de novos mananciais: (\*)

Estabelecer plano de contingência para secas ou emergências; (\*)

Conscientização da população sobre o valor da água; (\*)

Melhoria dos limites de confiança de potabilidade e capacidade de produção; (\*)

Proteção e preservação dos recursos ambientais.

O processo de estabelecimento das metas pode envolver representantes de diversos grupos da comunidade que têm relação com o uso da água atual e futuro. As técnicas modernas de planejamento de recursos dão ênfase a um processo aberto que aciona todos os grupos envolvidos para que os mesmos possam expressar seus interesses e expectativas. O envolvimento da comunidade no estabelecimento de metas tem a importante função de educação pública.

### 2.5. Caracterização Técnica e Operacional do Sistema

Melhor será o planejamento das ações de combate ao desperdício de água quanto mais confiáveis forem a caracterização e o diagnóstico operacional do sistema de abastecimento de água existente. Um bom diagnóstico permite avaliar as atuais condições do sistema e definir estratégias para atender às necessidades emergenciais.

As principais características e informações a levantar e relatar sobre o sistema existente, são as seguintes:

Características gerais

População atendida; (\*)

Área atendida (km<sup>2</sup>); (\*)

Descrição do cadastro técnico; (\*)

Extensão das tubulações (km, diâmetro, material); (\*\*)

Número de estações de tratamento; (\*\*)

## VERSÃO PRELIMINAR PARA DISCUSSÃO - SETEMBRO/2003

Número de sistemas distintos; (\*\*)

Interconexão com outros sistemas. (\*\*)

Volume disponibilizado ( $\text{m}^3/\text{ano}$ )

Descrição do sistema de macromedicação; (\*)

Subterrâneo; (\*\*)

Superficial; (\*\*)

Compras – água bruta; (\*\*)

Compras – água tratada; (\*\*)

Volume total anual disponibilizado. (\*)

Ligações

Residenciais (unifamiliares); (\*)

Residenciais (multifamiliares); (\*\*)

Comerciais; (\*\*)

Industriais; (\*\*)

Públicas; (\*\*)

Por atacado; (\*\*)

Outros; (\*)

Quantidade total de ligações. (\*)

Consumos

Residencial; (\*)

Não residencial; (\*)

Vendas por atacado; (\*)

Outros consumos; (\*)

Água não contabilizada; (\*)

usos autorizados; (\*\*)

usos não autorizados; (\*\*)

Demanda total do sistema. (\*)

Demandas características

Demanda média diária; (\*)

Demanda máxima diária; (\*)

Demanda máxima horária. (\*\*)

Faturamento

Tarifa residencial (estrutura, frequência de leitura e de faturamento); (\*)

Tarifa não residencial (idem); (\*)

Outras taxas. (\*)

Clima e disponibilidade de água

Precipitação média; (\*\*)

Temperatura média; (\*\*)

Áreas críticas de abastecimento; (\*\*)

Usos competitivos da água; (\*\*)

Restrições ambientais; (\*\*)

Limitações de qualidade e quantidade; (\*\*)

Variações climáticas sazonais; (\*\*)

Condição da infraestrutura

Idade do sistema; (\*\*)

Condições gerais do sistema; (\*\*)

Sistema de telemetria e telecomando; (\*\*)

Perdas de água e vazamentos; (\*\*)

Água não contabilizada; (\*\*)

Índice de potabilidade não atendido; (\*\*)

Potencial de reuso e reciclagem; (\*\*)

Planos de melhoria. (\*\*)

Evolução do sistema

Taxa anual de crescimento populacional; (\*\*)

Taxa anual de crescimento da demanda; (\*\*)

Taxa anual de crescimento econômico; (\*\*)

Consumos “per capita” (por categoria de consumidor); (\*\*)

Relação entre demanda média e máxima; (\*\*)

Existência de grandes consumidores. (\*\*)

Atuais atividades de conservação da água

Descrever de modo sumário as atividades em desenvolvimento relativas à conservação da água e controle de redução de desperdícios, indicando, se possível, data de início, se as atividades estão em andamento, benefício anual em termos de volumes economizados e de redução de custos etc.

## 2.6. Sistema Comercial

O sistema comercial deverá ser sumariamente descrito, porém, deverá abranger todas as etapas do processo, desde o planejamento do parque de hidrômetros até o faturamento e cobrança, incluindo, dentre outros, os seguintes aspectos:

Quantidade total de ligações;

Ligações medidas e não medidas;

Descrição do cadastro comercial;

Critério de dimensionamento de medidores;

Critério de aferição e reparo de medidores;

Critério de substituição de medidores;

Gestão de grandes consumidores;

Freqüência de leitura;

Freqüência de faturamento;

Índice de inadimplência;

Critério de corte e supressão;

Tarifa mínima e tarifa social;

Leitura e faturamento próprios ou terceirizados?

Sistemática de combate a fraudes;

Sistema de cobrança;

Sistema de atendimento ao cliente.

### 2.7. Identificação e quantificação das perdas no sistema de distribuição de água

Em função da complexidade do sistema em análise, deverá ser efetuada a avaliação das perdas atualmente existentes na rede de distribuição de água, iniciando pela auditoria da água (“water audit”) conforme detalhado no DTA A2 – Indicadores de Desempenho nos Sistemas de Abastecimento de Água, ressaltando-se que, para aqueles enquadrados no nível 1 (população atendida inferior a 10.000 habitantes) a quantificação poderá não discriminar as perdas reais e as aparentes, mas apenas indicar o total.

Os sistemas enquadrados nos níveis 2 e 3 deverão apresentar as perdas discriminadas em reais e aparentes, procurando identificar todas as causas e as correspondentes ações para reduzi-las e controlá-las. A metodologia a adotar está detalhadamente descrita no DTA C3 – Medidas de Redução de Perdas – Elementos para Planejamento.

### 2.8. Projeção de demandas

As projeções de demanda de água para os diversos consumos que o sistema deve atender podem se basear em uma simples projeção do crescimento populacional a partir dos registros censitários do passado ou utilizar complexos modelos de simulação que consideram uma grande gama de variáveis para explicar as variações de uso da água.

Para sistemas enquadrados no nível 1, a simples consideração da evolução populacional atende aos propósitos do plano de conservação da água, desde que nas projeções seja considerada a evolução dos índices de perdas no sistema.

Para os sistemas enquadrados nos outros dois níveis, dependendo das características da comunidade atendida, deverão ser considerados modelos de evolução urbanística, de uso e ocupação do solo, de variação da capacidade de pagamento das comunidades atendidas, os fluxos migratórios internos e externos, as tendências de uso do solo para fins industriais, além, evidentemente, das projeções de redução das perdas reais e aparentes no sistema.

As projeções serão tanto mais precisas quanto maior for o seu grau de desagregação: por classe de consumo, por setor de distribuição, por estação do ano (variação sazonal) etc.

As projeções deverão cobrir horizontes de planejamento de curto, médio e longo prazos: 5, 10 e

20 anos.

## 2.9. Ampliações planejadas

Consideradas as projeções de demanda de água com o atual índice de perdas, ou seja, sem a implementação de medidas de conservação, deverá ser efetuada, para o horizonte de planejamento adotado (preferencialmente 20 anos), a previsão dos investimentos necessários para o atendimento desta demanda. Esta estimativa é de fundamental importância pois representa o valor das atividades de conservação e das ações sobre a demanda.

Os custos ao longo do horizonte de planejamento deverão considerar os investimentos em obras novas de produção, melhorias e ampliações. Custos rotineiros de manutenção não serão considerados.

Considerando que os custos deverão ocorrer ao longo do horizonte de planejamento, de modo a atender com boa margem de segurança as demandas projetadas, a melhor forma de comparação das ações sobre a demanda com as de incremento de produção é o valor presente dos custos, calculado para determinada taxa de retorno dos investimentos.

O anexo 2 deste DTA indica a metodologia aplicável ao caso.

## 2.10. Identificação e avaliação das ações de combate ao desperdício

Com base nos resultados da análise efetuada de acordo com as diretrizes do item 2.7, deverão ser identificadas todas as ações possíveis de conservação da água e de combate ao desperdício. As ações deverão incluir as medidas de controle e redução das perdas reais e das aparentes.

Apresenta-se a seguir uma relação básica das medidas que podem ser recomendadas a partir da análise do sistema em pauta. Indica-se ao lado da medida a convenção de requisito mínimo para cada um dos três níveis antes definidos.

Universalização da medição

Macromedição; (\*)

Micromedição; (\*)

Medição de consumos públicos; (\*)

Periodicidade das leituras;(\*)

Análise da precisão metrológica;(\*\*)

Aferição, calibração, reparo e substituição de medidores.(\*\*)

Faturamento e controle de vazamentos

Faturamento; (\*)

Reparo de vazamentos identificados; (\*)

Análise de águas não faturadas; (\*\*)

Sistema de auditoria da água; (\*\*)

Estratégia de detecção e reparo de vazamentos; (\*\*)

Telemetria e telecomando; (\*\*)

Programa de prevenção de perdas;

Cálculo de custos e preços

Contabilidade de custos dos serviços; (\*)

Encargos do cliente; (\*)

Consumo medido; (\*)

Análise de custos; (\*\*)

Tarifas progressivas; (\*\*)

Métodos avançados de precificação. (\*\*)

Informação e educação

Fatura (conta d'água) inteligível; (\*)

Disponibilidade de informações; (\*)

Conta d'água transparente e informativa; (\*\*)

Inserção de mensagens na fatura; (\*\*)

Divulgação em escolas; (\*\*)

Programa de educação pública; (\*\*)

“Workshops”; (\*\*)

Comitê consultivo. (\*\*)

Auditoria do uso da água

Auditoria de grandes consumidores; (\*\*)

Auditoria de usos com regas (paisagismo); (\*\*)

Auditoria de usos seletivos (\*\*\*)

Aparelhos poupadores de água

Disponibilidade de “kits”; (\*\*)

Distribuição de “kits”; (\*\*)

Programas para públicos específicos; (\*\*\*)

Gerenciamento de pressões

Gerenciamento de pressões na rede; (\*\*)

Uso seletivo de válvulas redutoras de pressão. (\*\*\*)

Substituições e promoções

Descontos e incentivos (residencial); (\*\*\*)

Descontos e incentivos (não residência); (\*\*\*)

Promoção e divulgação de novas tecnologias; (\*\*\*)

Reciclagem e reuso

Aplicações industriais; (\*\*\*)

Grandes demandas para irrigação; (\*\*\*)

Usos residenciais seletivos; (\*\*\*)

Regulamentação do uso da água

Regulamentação e padrões de uso da água; (\*\*\*)

Restrições para novas ampliações (desenvolvimentos); (\*\*\*)

Gestão integrada dos recursos hídricos

Tecnologias do lado da demanda; (\*\*\*)

Tecnologias de lado da produção. (\*\*\*)

### 2.11. Análise da relação benefício/custo das ações

Para todas as ações de conservação de água definidas na fase anterior deverão ser estimados os custos de implementação e as correspondentes reduções nos índices de perdas e respectiva recuperação de volume. Avaliar o custo-efetividade da medida e comparar o custo de conservação com o benefício resultante, medido em termos do custo incremental do aumento da capacidade de produção. O anexo 2 ilustra detalhadamente a sistemática de cálculo.

### 2.12. Hierarquização das ações de combate ao desperdício

Consideradas todas as ações planejadas e os seus respectivos custos e benefícios, as mesmas deverão ser hierarquizadas, definindo-se prazos de execução e datas marco de início e fim da atividade. É importante ressaltar que algumas das atividades têm caráter permanente e, no plano, deverá ser considerado o atendimento de uma meta de redução plausível em determinado horizonte. Após, deverá ser programada a sua manutenção ou redução a níveis mais restritivos.

Apesar de existirem diversos critérios de seleção das medidas de combate ao desperdício a adotar, para cada caso deverão ser feitas considerações sobre:

Custos do programa;

Custo-efetividade;

Facilidade de implementação;

Fontes de recursos;

Capacitação dos recursos humanos disponíveis;

Impactos ambientais;

Restrições legais;

Aceitação da comunidade;

Compatibilidade com outros programas; etc.

### 2.13. Reavaliação das projeções de demanda

A partir do plano de implementação das ações de combate ao desperdício de água e de uma avaliação mais precisa da redução de perdas no sistema deverá ser efetuada a nova estimativa e a nova projeção de demandas ao longo do horizonte de planejamento.

A partir desta projeção será possível identificar os investimentos que poderão ser reduzidos,

postergados ou eliminados. No caso de sistema que importa água de outro produtor ou fornecedor, deve ser avaliada a redução de custos com a compra de água.

As medidas de redução de perdas aparentes deverão influenciar o faturamento com reflexo positivo, fato que deve ser considerado no programa.

### 2.14. Plano de implementação e estratégia de avaliação

O plano de implementação deverá estabelecer o escopo das atividades a desenvolver, seus prazos com datas de início e fim, o cronograma físico e financeiro de implementação, as metas a atingir, os recursos humanos e materiais necessários e as responsabilidades internas pelo sucesso do programa.

É fundamental, para que os objetivos sejam atendidos que se adote uma estratégia consistente de monitoramento e avaliação do plano de combate ao desperdício de água. Deve compreender basicamente:

Envolvimento da comunidade;

Monitoramento e avaliação;

Atualizações e revisões.

3. CONDIÇÕES DE AVALIAÇÃO E ENQUADRAMENTO DOS PCDA NO PNCDA

3.1. Capacitação técnica, institucional e financeira

3.2. Viabilidade técnica do plano

3.3. Viabilidade econômico-financeira

3.4. Criticidade do problema

3.5. Custo total do programa

3.6. Disponibilidade de recursos

(a redigir em função de diretrizes da coordenação do PNCDA)

4. BIBLIOGRAFIA SELECIONADA

(será apresentada após os comentários da coordenação e do GTPA)

ANEXO 1 – CARACTERIZAÇÃO JURÍDICO-INSTITUCIONAL

## ANEXO 1 - CARACTERIZAÇÃO JURÍDICO-INSTITUCIONAL<sup>24</sup>

O Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA) compreende medidas e atividades que se distribuem em um amplo arco institucional. O Programa define o seu âmbito como nacional, envolvendo a ação coordenada de múltiplos agentes de todos os níveis governamentais da federação brasileira. Inclui também a cooperação, o comprometimento vinculado e a conscientização do valor de suas medidas e propostas, pelos usuários e demais agentes sociais e institucionais relacionados com os objetivos da conservação da água bruta, da racionalização da produção de recursos hídricos para fins de abastecimento público e do combate às perdas e ao desperdício de água dos sistemas públicos e sistemas prediais.

Os recursos hídricos do país são patrimônio nacional, sendo o seu domínio caracterizado, nos termos da Constituição, como: 1) bens da União, configurados nos lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham (bem como os terrenos marginais e as praias fluviais) (Art. 20, III); e 2) como bens dos Estados, configurados como águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (Art. 26, I).

Os recursos hídricos são recursos naturais que compõem o meio ambiente, o qual tem uma referência prescritiva, na ordem constitucional, estabelecida como direito de todos. Esse direito refere-se ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público - de todos os níveis da federação - e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Art.

---

<sup>24</sup> Texto elaborado por

225). Isto significa que todas as medidas prescritivas básicas relacionadas com os recursos naturais - dentre os quais avultam os recursos hídricos - componentes do meio ambiente, estão arroladas na Constituição Federal, especialmente no Título VIII (Da Ordem Social), Capítulo VI (Art. 225), que trata do Meio Ambiente. Assim, por exemplo, a preservação e restauração de processos ecológicos essenciais e a promoção de manejo ecológico das espécies e ecossistemas (envolvendo, obviamente, os recursos hídricos) (Art. 225, § 1º, I) são exigências que prefiguram a racionalidade do uso dos recursos naturais, sua preservação, conservação e defesa, objetivando mantê-los dentro de padrões que assegurem sua utilização adequada pelas presentes e futuras gerações.

Vê-se, por essas formulações jurídicas iniciais e básicas, que a questão do gerenciamento para se evitarem as perdas e os desperdícios dos recursos hídricos não se incluem apenas como tema de conveniência técnica, pois pressupõe também a caracterização das medidas institucionais e jurídicas necessárias ao bom desempenho dos agentes públicos e privados, aos quais se impõe, como prescrito normativamente, o dever de preservar e defender os recursos naturais.

Essa questão também está contemplada nas pautas que regulam os princípios gerais da atividade econômica. Dentre estes, releva o princípio do desenvolvimento sustentável (implicado também no direito das futuras gerações), segundo o qual a ordem econômica, fundada na livre iniciativa, se deve articular segundo os ditames da justiça social e da defesa do meio ambiente. Por isso, a Constituição federal consagra a exigência de se observarem, em correlação recíproca, princípios como os da livre iniciativa econômica, da valorização do trabalho humano, da defesa do consumidor e da defesa do meio ambiente, entre muitos outros que perfazem a ordem econômica (Art. 170 e incisos). Essas pautas de base estão sustentadas por um sistema organizado de caráter federativo cujas instituições devem responder, conforme princípios de cooperação e integração, pelas ações públicas destinadas a fornecer as condições normativas e operacionais exigidas pelas demandas sociais, econômicas e ambientais do País.

Assim, no caso dos recursos hídricos emergentes em todo o território nacional e que devem ser gerenciados por diferentes agências normativas, de controle e operacionais de governo, de diferentes níveis - nacional, estadual, regional e local - correlacionadas e articuladas por bacias e sub-bacias hidrográficas, deve ficar caracterizada a efetiva natureza pública dos serviços destinados ao seu gerenciamento e controle. De fato, a par das diversas atividades econômicas (de livre iniciativa) existentes em torno da questão hídrica, que devem ser disciplinadas através de pautas normativas para se assegurar a preservação e a racionalização do uso das águas, há

também os cânones de interesse público que prescrevem as formas de defesa dos mananciais de água bruta, de produção, controle e aproveitamento racional da água tratada para abastecimento público, bem como de seu uso e consumo adequado no âmbito dos sistemas prediais.

Dentro desse contexto, releva a questão da conservação da água como altamente significativa não só em razão de seu aproveitamento racional, como recurso natural a ser defendido e preservado para as presentes e futuras gerações, na forma como estatui a Constituição, como também em razão dos custos de sua produção e conservação para o abastecimento público. Isso implica submeter a exigência de conservação da água aos mesmos cânones de ordenação dos serviços públicos disciplinados pela nossa ordem jurídica. Nesse sentido, as relações pertinentes aos conflitos lógicos, já apontadas neste trabalho, não podem deixar de ser revestidas de uma certa disposição ética, representada, no caso, pelo mundo jurídico, o qual se imporá, em certas hipóteses, quando se tem certo o não funcionamento da ética da solidariedade espontânea.

Por tal caráter, as atividades da conservação, entre elas o combate às perdas e aos desperdícios, não só deverão ser conteúdo das ações de planejamento e gestão dos órgãos e entes públicos competentes, como também ser objeto de normatização e de exigências jurídicas consoante as pautas que presidem os serviços públicos ligados aos recursos hídricos. Aliás, se a questão hídrica, em quaisquer de suas formas de conservação, produção, adução e consumo, bem como de sua utilização múltipla pelos diferentes setores públicos e privados, reveste-se de uma dignidade tão essencial à vida humana, em sua expressão social, econômica, sanitária e ambiental, que não restam dúvidas de que deve sempre ser objeto de atenção operativa, normativa e de controle de caráter público. Isto define que as atividades essenciais ligadas ao setor hídrico são essencialmente públicas, devendo ficar, portanto, sob regime das normas de direito público.

Com efeito, a Constituição Federal determina, em seu artigo 175 e incisos, as prescrições destinadas ao tratamento dos serviços públicos, cuja prestação incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão (neste caso, sempre através de licitação). Dentre os incisos pautados, é importante consignar aqueles referidos aos direitos dos usuários, à política tarifária e à obrigação de manter serviço adequado, sobre os quais a lei deverá dispor expressamente.

Nesse sentido, a Lei Federal nº 8.987, de 13.02.95, dispõe sobre aqueles incisos, em seus

Capítulos I, II e III, que tratam respectivamente, do Serviço Adequado, dos Direitos e Obrigações dos Usuários e da Política Tarifária com respeito aos serviços públicos. Assim, no que se refere à adequabilidade dos serviços públicos, o artigo 6º do referido diploma prescreve que sua prestação deve ser adequada ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido na lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato de concessão. Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas (Art. 6º, § 1º).

Importante, para o combate ao desperdício de água, sem desprezar outras condições, é particularmente a prescrição com respeito à atualidade dos serviços públicos: a atualidade compreende a modernidade das técnicas, do equipamento e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço (art. 6º, § 2º). Esta disposição não é uma mera recomendação técnica; é uma exigência jurídica, decorrente da obrigação do Poder Público de manter serviço adequado, nos termos do art. 175, inciso IV, da Constituição Federal. Isto, no presente caso, amarra com a contrapartida do direito do usuário em receber serviço adequado (art. 7º, I), sob condições de tarifas módicas, de acordo com uma política apropriada para atender às demandas sociais, econômicas e ambientais relacionadas com a conservação e o aproveitamento racional dos recursos hídricos.

O Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos, a ser implementado pelo sistema nacional de gerenciamento dos recursos hídricos (art. 21, XIX), discrimina uma série de medidas técnicas, de planejamento e institucionais destinadas ao provimento de situações, em diferentes graus e progressões. Elas representam, em última instância, o esforço para a conservação e o aproveitamento racional da água bruta e da água produzida para o abastecimento público, cujas normas específicas ficarão, certamente, por conta das diferentes agências públicas articuladas e coordenadas em função do gerenciamento de recursos hídricos, nas diferentes escalas nacional, estadual, regional e local. Este processo significa que as exigências jurídicas e institucionais a respeito do combate às perdas e desperdício de água, bem como a respeito de seu aproveitamento racional, podem e devem ser objeto específico e singular dos diferentes instrumentos de direito fixadores de vínculos mais abrangentes relacionados com o gerenciamento dos recursos hídricos.

A não ser as pautas de conduta mais gerais fixadas na legislação federal, como acima foi apontado resumidamente a respeito das condições de prestação dos serviços públicos, aplicáveis também em relação aos recursos hídricos, onde se pode consignar a obrigação de certas ações e

medidas diretamente ligadas ao combate ao desperdício de água, supõe-se não haver necessidade de definições legais de conduta mais abrangentes para acolher o PNCDa no âmbito do gerenciamento dos recursos hídricos, em todas as instâncias pertinentes.

Naturalmente, pode-se considerar, para efeito de produção e exigência de normas jurídicas de conduta menos abrangentes, as necessidades típicas advindas da demanda por recursos hídricos e das perdas ou desperdícios decorrentes, existentes ou previsíveis. Essa referência típica poderá se dar não só quanto às regiões ou localidades onde se devam implementar medidas programáticas especiais, mas também quanto aos procedimentos específicos de conteúdo singular, como por exemplo, os condicionamentos de produção, de adução ou de consumo de água, a serem exigidos dos usuários dos diferentes sistemas ou subsistemas de prestação de serviços relacionados com os recursos hídricos.

Entretanto, tais medidas normativas de conduta, mais singulares, somente poderão ser equacionadas e implementadas na medida em que se realizam as ações programáticas de correções ou de investimentos para a expansão das redes de abastecimento. Esse procedimento vale tanto para a celebração instrumental de contratos, consórcios e convênios com as diferentes agências públicas ou privadas, onde se concertam acordos relacionados com as condições de prestação de serviços públicos, exigindo-se procedimentos para o fim de combater o desperdício de água, como também vale para a construção normativa mais ampla, de imposição externa em geral, mediante leis, decretos, resoluções etc. estaduais, municipais ou de organismos regionais, para induzir os usuários e demais agentes ligados ao gerenciamento dos recursos hídricos a realizarem ações ou a tomarem medidas para a conservação da água, combatendo o seu desperdício.

Contudo, o equacionamento e aplicação das medidas propostas no PNCDa não poderão ser levados com algum êxito se não houver identificação das normas de conduta relativas aos procedimentos públicos e privados de outras temáticas essencialmente correlatas ao esforço de implementação do conteúdo do referido Programa. Assim, por exemplo, se a questão se refere à conservação da água bruta, não há como deixar de considerar as possíveis e necessárias intervenções normativas destinadas a compor e dirimir conflitos de organização espacial das bacias hidrográficas, com toda a sua dinâmica e elementos componentes. Aí, conforme a situação e circunstâncias, bem como a natureza das intervenções a serem realizadas, ter-se-á que identificar os instrumentos de disciplina normativa do uso e ocupação do solo, seja rural, seja urbano, com a configuração das pautas específicas e segundo as dimensões territoriais a serem

alcançadas, se de nível local, regional ou estadual. Nessa linha, as respectivas identificações e formulações pertinentes dependerão daquilo que efetivamente será objeto de intervenção programada, o que induz que tais medidas normativas serão sempre “a posteriori”, não podendo ser definidas antecipadamente a não ser em tese.

Mesmo se o âmbito de intervenção normativa for relativo aos sistemas prediais, também existem possibilidades de destacar normas de temáticas de diferentes naturezas e níveis, porém com a intenção convergente aos objetivos do PNCDA. Assim, as normas e posturas urbano-prediais, relacionadas com a construção de prédios, bem como outras de exigência de procedimentos produtivos industriais ou de regimes específicos de uso da água poderão ser criadas, conforme as diferentes circunstâncias de situação locacional ou de contingências incidentes.

A referência primordial, neste caso, é a identificação, o aproveitamento ou a criação de sistemas de planejamento integrado e incremental, com participação pluri-setorial, de sorte a garantir um mínimo de pertinência normativa para os propósitos daquela convergência, especialmente dentro de limites territoriais que possam ensejar eficácia e eficiência de tais medidas. A bacia hidrográfica, por exemplo, poderá ser um desses limites. Isto porque são diversos os órgãos e entidades envolvidos, bem como diferentes os níveis de governo implicados, ensejando a necessidade de se obter um mínimo de articulação normativa para a efetividade dos procedimentos interventivos no setor.

Mas, a par do planejamento integrado para esse mister, é preciso destacar também a necessidade de se incluir nos demais subsistemas do setor, de controle e operacionais, as disposições normativas de submissão de determinados órgãos, conselhos e entidades públicas, envolvidos com aquelas funções, para aceitarem certas condutas de convergência com vistas à implantação dos programas específicos decorrentes do PNCDA. Obviamente, tais normas cogentes deverão ser criadas com a participação ativa daqueles a quem elas serão endereçadas, configurando-se uma situação negocial de nível meta-institucional para a eficácia normativa desejada. Essa questão pode ser mais abrangente, ainda, com a participação de outros segmentos representantes do interesse setorial ou parasetorial, como os usuários dos respectivos serviços e demais interessados vinculados aos processos produtivos pertinentes e aos de controle ambiental.

Todas estas medidas jurídico-normativas apontam a passagem do marco das normas de conduta para as normas de organização. Com efeito, a criação e a aplicação das normas de conduta não

prescindem da implantação de um sistema meta-normativo, constituído de normas jurídicas de segundo nível. Estas normas são destinadas a disciplinar a criação, identificação, composição e aplicação das referidas normas de primeiro nível (as normas de conduta). Elas pressupõem a criação de instituições (através de normas organizatórias) próprias para esses efeitos. As normas de conduta são próprias para a configuração deôntica do que deve ser feito, isto é, proibindo-se, obrigando-se ou permitindo-se ações ou a realização de medidas destinadas à implementação do Programa (PNCDA). As normas de organização são próprias para a criação e composição de competências, através da instituição de órgãos e entidades, para a produção, identificação, controle e aplicação daquelas normas de conduta. Neste último caso incluem-se, por exemplo, todas as medidas jurídico-organizacionais para a criação e funcionamento das agências de desenvolvimento regional metropolitano, de aglomerações urbanas ou de microrregiões.

Há, assim, um sistema institucional relacionado com o gerenciamento integrado dos recursos hídricos e das bacias hidrográficas, com instâncias relativamente autônomas nos diferentes níveis da federação, constituídos por diversos órgãos, conselhos e entidades, relacionados com agências disciplinadoras, de controle e de prestação de serviços, de caráter público e privado, bem como existe a presença ineludível dos interesses dos usuários e dos demais agentes de produção ligados ao setor de recursos hídricos. Nessa linha, esses segmentos administrativos, econômicos e comunitários reúnem interesses diferenciados nem sempre harmônicos entre si, compondo-se desde a articulação associada ou complementar entre eles até a emergência de conflitos e contradições entre seus elementos. Essa dinâmica só pode ser equacionada por instâncias normativas e gerenciadoras com núcleo de autoridade definido e com disposição negocial democrática.

Isto significa que além de normas de conduta, destinadas à indução vinculada de ações pessoais ou coletivas, há a necessidade de se reforçarem ou de se estabelecerem normas de organização, destinadas a configurar sistemas institucionais integrados, com autoridade, competências e atribuições específicas. As normas de organização, portanto, perfazem as atribuições e competências dos diferentes órgãos, conselhos e entidades relacionados com os sistemas e subsistemas de produção normativa, de planejamento, de controle e de operação relativos aos recursos hídricos, implicando, certamente, dentre outras funções, as diversas formas institucionais e instrumentais para assegurar sua conservação e aproveitamento.

Nesse sentido, o PNCDA supõe em suas diversas instâncias de intervenção temática, a formulação de instrumentos institucionais para a articulação, complementação e coordenação

das diferentes ações públicas e privadas, de responsabilidade dos agentes que operam no setor, já existentes, bem como a formulação dos ajustes e proposições novas para compor ou recompor estruturalmente entidades, órgãos e conselhos pertinentes, destinados a dar conta das situações locais e regionais. Isto tudo deve ser feito com vistas a melhorar as bases de intervenção dos programas de gerenciamento integrado dos recursos hídricos, incorporando ou assimilando especialmente os programas destinados à conservação destes recursos.

Este encaminhamento, portanto, é igualmente importante, na medida em que busca instituir a aparelhagem institucional adequada, através da produção de normas de organização pertinentes, dando aos sistemas integrados de gerenciamento dos recursos hídricos as condições indispensáveis de organização, articulação e coordenação entre seus múltiplos componentes já existentes ou a serem criados, permitindo estabelecer as bases normativas e operacionais de intervenção do setor, visando a implantação do PNCDA.

As propostas relacionadas com o reforço institucional para a implementação do PNCDA vem, portanto, correlacionadas com o estabelecimento de condutas e medidas de organização que possam dar conta, em diversos níveis de gerenciamento, de conteúdos programáticos desdobrados conforme esses níveis de intervenção. Isto pressupõe a montagem de um quadro jurídico-institucional das possibilidades de impelir, incentivar, estimular ou proibir ações públicas ou privadas, correlacionadas com as singulares funções e objetivos do PNCDA e, mais do que isso, com os seus desdobramentos pelos demais agentes responsáveis de gestão governamental, estadual, regional e local.

Esse equacionamento das condutas, singular e “a posteriori”, conforme os diferentes programas a serem implementados, vem também secundado pela necessidade de estruturação institucional, não só mediante a inclusão articulada de novas atribuições e competências no âmbito dos órgãos, entidades e conselhos relativos à gestão de recursos hídricos, mas também na previsão e preparo instrumental dos demais agentes públicos de outros setores afins, bem como dos usuários dos serviços públicos ligados aos recursos hídricos, e dos demais interessados do setor. Cumpre notar, entretanto, que afora os delineamentos gerais e diretrizes a respeito dessa organização, e que se podem deduzir da experiência mais abrangente do setor, todas as demais proposições mais específicas e particularizadas sobre a matéria somente poderão ser induzidas e implementadas “a posteriori”, no processo e progressiva atuação dos diferentes agentes responsáveis.



ANEXO 2 – ELEMENTOS DE ANÁLISE BENEFÍCIO/CUSTO

## ANEXO 2 – ELEMENTOS DE ANÁLISE BENEFÍCIO/CUSTO

Esta seção tem por objetivo apresentar e fundamentar um modelo genérico de avaliação de viabilidade econômica de medidas de conservação de água pretendidas, através da comparação entre custos e benefícios das mesmas. Desde já, considera-se como benefício relevante, entre outros, o custo alternativo de ampliação da oferta de água através de novos sistemas de captação, reservação e adução. A avaliação proposta neste texto considera necessariamente o objetivo de usos múltiplos dos recursos hídricos, tal como prevista na Lei Federal nº 9.433, de 08/01/97, bem como a diversidade de pontos de vista entre os diversos agentes envolvidos no processo de produção e consumo de água tratada.

### **1. Aspectos preliminares – usos múltiplos e diversidade de interesses**

A consideração dos múltiplos usos dos recursos hídricos vem tendo importância cada vez mais acentuada no Brasil, refletindo uma tendência mundial, mas também espelhando particularidades ligadas ao modo predatório de aproveitamento dos recursos naturais que prevaleceu no País. A recente intensificação da consciência ambientalista e os efeitos nocivos da urbanização caótica das últimas décadas vem resultando em iniciativas institucionais voltadas à ampliação dos procedimentos conservacionistas, de que são exemplos a Lei nº 9.433/97 e o próprio Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, do Ministério das Cidades. A previsão de cobrança pelo uso da água, no texto da lei mencionada, expressa a constatação de que esse fator, antes considerado abundante, hoje passa a ser escasso e, como tal, reveste valor econômico. Avanços já registrados nos processos de saneamento básico, como os indicadores de melhoria dos níveis de saúde bucal nos grandes centros urbanos, graças à generalização da aplicação de flúor à água tratada e à ampliação do fornecimento desta às populações urbanas, somente reforçam a necessidade de implementação de iniciativas mais sistemáticas no sentido da conservação deste recurso vital.

Os agentes reguladores e responsáveis pela política de recursos hídricos, em âmbito federal e estadual, enfrentam a premência da adoção de programas conservacionistas capazes de adiar a necessidade de investimentos cada vez mais vultosos na captação, reservação, tratamento e adução de recursos hídricos a distâncias crescentes dos centros consumidores. Quanto maiores as distâncias dos mananciais de água potável, maiores os montantes a investir e mais benéfica a

adoção de medidas de conservação da água já disponível. A relação benefício-custo vem sendo dramaticamente alterada em favor destas medidas e dos programas que as contemplam. O processo de avaliação da viabilidade econômica de tais programas passa a ser uma necessidade permanente, uma vez que os custos das medidas constitutivas desses programas também apresentam uma tendência crescente, em geral não linear. A linha de indiferença entre medidas conservacionistas e novos sistemas de captação e disponibilização de água tratada vem se modificando com muita rapidez, exigindo um acompanhamento constante dos agentes reguladores, órgãos públicos e colegiados atuantes na política de recursos hídricos.

Um aspecto fundamental a considerar nas avaliações citadas acima é a diversidade de interesses presentes. Correndo o risco de omitir nuances importantes do problema, inerente a toda generalização, pode-se sintetizar esses interesses em três grandes grupos. Por um lado, encontram-se as empresas concessionárias do serviço público de água e saneamento básico - atualmente, em sua maioria, estatais estaduais (algumas municipais). Os consumidores ou usuários do serviço são outro grupo relevante, cujas diferenciações internas - entre tipos de uso da água e geração de efluentes, entre grupos de renda distintos e outras - serão parcialmente desconsideradas para efeito de generalização. O terceiro grupo é o público em geral, dado o interesse crescente, seja na preservação dos mananciais existentes, tendo em vista a multiplicidade de usos de interesse social, seja na universalização do acesso à água tratada e ao esgotamento sanitário, meta reconhecidamente significativa na ótica da saúde pública e, portanto, do bem-estar social.

Os interesses mencionados podem ser ou não complementares. Há um potencial de conflito entrelaçado com os aspectos que se poderiam considerar de comum acordo entre eles. Observe-se, no tocante à conservação, que há uma distinção relevante entre as medidas e programas que atenuam as perdas brutas de água tratada entre os reservatórios e a extremidade externa das unidades consumidoras (onde se encontra o medidor), e aquelas medidas e programas que reduzem o consumo no interior dessas unidades. As primeiras são do maior interesse das empresas concessionárias, pois incrementam o faturamento a custos muitas vezes inferiores aos da ampliação do sistema. Já as segundas implicam em menor consumo e possível redução das contas pagas pelo consumidor. Pode haver coincidência de interesses, ou não. No exemplo citado, ela será tanto maior quanto mais próximo da exaustão estiver o sistema existente em relação ao crescimento da demanda. Neste caso, interessará à concessionária protelar ao máximo os investimentos inevitavelmente vultosos para ampliar a capacidade de atendimento aos usuários. Havendo ociosidade, porém, o interesse da empresa pode ser inverso. Isso pode ocorrer

de maneira ainda mais acentuada, caso medidas de contenção de perdas e vazamentos na rede prolongarem o tempo de vida útil do sistema existente.

Do ponto de vista do interesse público, tomado em sentido abrangente, outros aspectos passam ao primeiro plano. O primeiro é o potencial de geração de renda e emprego, bem como de bem estar social, existente nos usos múltiplos possíveis para a água. A Lei nº 9.433/97 explicita o abastecimento humano e a dessedentação de animais como objetivos prioritários da política nacional de recursos hídricos (art. 1º, III), sem, contudo, reduzir a importância dos demais usos, entre os quais ressalta-se os seguintes: transporte, irrigação, pesca, recreação, além da geração hidroelétrica. Levar em conta este aspecto implica priorizar a preservação dos mananciais hídricos existentes.

Por outro lado, a extrema concentração da população em centros urbanos e metropolitanos realça os aspectos ligados à saúde pública, entre os quais destaca-se o acesso universal à água tratada e aos sistemas de esgotamento sanitário. Cumpre notar que os dois aspectos citados não são somente contraditórios, como se alimentam mutuamente: a expansão das redes de água e esgoto amplia o problema do tratamento e disposição dos efluentes líquidos das empresas e residências, agravando a poluição das fontes virtuais de água potável. Em todo caso, são itens decorrentes de uma ótica social agregada, distinta daquelas duas anteriormente citadas e, por vezes, conflitantes com elas.

A abordagem proposta neste texto considera indispensável levar em conta as distintas óticas mencionadas acima e, eventualmente, algumas de suas sub-óticas. Por exemplo, a meta de universalização do acesso à água tratada e ao esgotamento sanitário implica em formular equações tarifárias que viabilizem esse acesso às camadas de menor renda, diferenciando-as, portanto, daquelas com maiores ganhos. Esse enfoque traduz uma postura do agente regulador a qual denominamos de pró-ativa, em contraposição a um posicionamento que poderia ser chamado de reativo <sup>(25)</sup>. Resumidamente, a primeira postura implica em definir um papel definido ao serviço de água e saneamento no contexto social e econômico, bem como aos agentes encarregados de prestá-los (concessionárias), adotando em decorrência um conjunto de normas e regulamentos visando a preservar esses papéis. O enfoque reativo implica em conceber o papel do agente regulador como de instância de recurso contra reclamações de partes (consumidores, concessionários etc.) ou conflitos entre estes, reagindo às suas demandas em lugar de antecipar-se a elas.

---

<sup>(25)</sup> Conceituação extraída de: The NARUC Staff Committee on Water - "Small Water Company Regulation: Choices for Commissions", USA, March 1998.

## **2. Procedimentos metodológicos gerais para a apuração da relação benefício-custo das medidas de conservação**

### **2.1 Princípios básicos**

Os procedimentos aqui discutidos são necessariamente genéricos e deverão ser adaptados à realidade de cada Estado, região ou localidade, cujos agentes estiverem empenhados em um processo sistemático de avaliação tal como indicado acima. Alguns princípios gerais devem ser enunciados, pois servirão como balizas constantes da metodologia, quaisquer que sejam as adaptações a serem feitas.

O primeiro princípio pressupõe que a poupança de recursos das três partes interessadas supra indicadas deve ser igual ou maior que o custo de novas expansões para as mesmas. Pode-se acumular o benefício líquido das três partes, mas considera-se aqui a necessidade de diferenciá-las qualitativamente, por motivos esclarecidos mais adiante. Isso pode ser feito atribuindo-se um peso específico ao benefício líquido de cada parte envolvida, segundo um critério de valor normativo.

Outra observação geral refere-se ao aspecto complementar do esgotamento sanitário. Neste texto, trabalha-se apenas com custos e benefícios relativos à água tratada. Posteriormente, pode-se acrescentar às equações resultantes um coeficiente de acréscimo para computar o efeito combinado em termos de água e esgoto.

Outro princípio adotado é o uso do conceito de custo marginal para mensurar os custos de novas expansões do sistema. Trata-se do incremento de custo incorrido para produzir uma unidade física adicional de água, medida segundo os critérios usuais. A utilização deste conceito liga-se intrinsecamente à consideração dos custos adicionais ou incrementais evitados como benefícios da conservação.

A repartição dos benefícios e custos entre os três grupos citados anteriormente apresenta uma dificuldade maior ao se buscar a interação entre os dois primeiros - empresas e usuários - e o terceiro (a sociedade em geral). De fato, os benefícios sociais não são exclusivos. Cada acréscimo em termos de benefício para cada um dos dois agentes iniciais implica também num ganho para a sociedade. Isto é, cada litro consumido a menos nas unidades de consumo ou poupado por meio da redução de vazamentos na rede significa um adiamento na derivação de novos

mananciais para abastecimento urbano. A forma de apropriação desses benefícios e dos custos a eles associados entre os agentes citados será abordada mais à frente.

## 2.2 Forma geral de cálculo do benefício líquido da conservação de água

Pode-se conceituar o benefício líquido de algum projeto sob exame como sendo a diferença entre benefícios e custos desse projeto, ou seja, a parte residual dos benefícios após deduzidos todos os custos de implantação e operação do projeto. Genericamente, e limitando o enfoque à avaliação de uma medida ou um programa de medidas de conservação de água, isso pode ser escrito através da seguinte fórmula:

$$B_L = (Q_{pr} \cdot CM) + (Q_{pu} \cdot t) + \alpha + \beta - C_{cons}$$

onde

$B_L$  = Benefício líquido da conservação;

$Q_{pr}$  = Quantidade de água poupada através da(s) medida(s) de conservação aplicada(s) à rede de abastecimento até a extremidade externa das unidades de consumo;

$Q_{pu}$  = Quantidade de água poupada no interior das unidades consumidoras;

$CM$  = Custo marginal de produção de água;

$t$  = tarifa de água para o consumidor;

$\alpha$  = fator ou coeficiente (em módulo) que expressa o benefício social da preservação dos mananciais;

$\beta$  = fator ou coeficiente (em módulo) que expressa o benefício social da ampliação do consumo de água tratada em termos de saúde pública;

$C_{cons}$  = Custo das medidas conservacionistas para as três partes envolvidas.

A mensuração da quantidade poupada de água depende dos instrumentos que se pretenda utilizar para induzir a poupança. No caso do volume poupado no interior das unidades de consumo ( $Q_{pu}$ ), pode-se aplicar diretamente o coeficiente técnico de redução proporcionado pelos dispositivos cujo uso pretende-se incentivar junto ao consumidor. O custo desse incentivo será depois contabilizado no custo total da conservação que constitui um dos itens da equação supra-definida. A redução de vazamentos e desperdícios na rede de água, cujo resultado é  $Q_{pr}$ , é essencialmente de responsabilidade da concessionária e sua mensuração decorre estritamente de cálculos de engenharia hidráulica. Seu resultado deve ser confrontado com os custos incorridos pela empresa fornecedora. Outro componente da redução do consumo decorre da utilização da tarifa como instrumento de contenção e racionalização da demanda. Este assunto, por sua

complexidade e sua natureza econômica, será tratado em item à parte neste documento. Deve-se considerar, neste caso, que, sendo o custo desta medida pago pelo consumidor - o qual terá, assim, benefício líquido nulo -, o benefício só pode ser atribuído às outras duas partes interessadas na conservação da água.

O coeficiente  $\alpha$  terá que ser calculado através de um procedimento que reflita algum tipo de consenso social sobre o valor econômico dos recursos hídricos existentes. A lei nº 9.433/97 estabelece como princípio geral para a fixação do valor econômico da água, para efeito de cobrança, o volume de água retirado e seu regime de variação (art. 21, I). Em alguns Estados, começa-se a especificar mais os critérios de valorização dos recursos hídricos. No Estado de São Paulo, o projeto de lei nº 20, de 1998, de autoria do Executivo estadual, estabelece os seguintes itens como determinantes dos valores a fixar para os recursos hídricos (art. 8º):

- a) a natureza do corpo d'água - superficial e subterrâneo;
- b) a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação;
- c) a disponibilidade hídrica local;
- d) o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;
- e) o volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação;
- f) o consumo segundo o tipo de utilização da água;
- g) a finalidade a que se destinam;
- h) a sazonalidade;
- i) as características dos aquíferos;
- j) as características físico-químicas e biológicas da água no local;
- l) a localização do usuário na Bacia; e,
- m) as práticas de conservação e manejo do solo e da água.

Sugere-se, ao órgão regulador estadual e aos colegiados que reúnem os agentes públicos, privados e entidades da sociedade civil, a montagem de equipes técnicas que, uma vez definido o marco legal para a cobrança pelo uso da água, estabeleçam parâmetros quantitativos para cada um dos critérios constituintes desse marco. A resultante deverá ser uma fórmula com múltiplas variáveis, cada uma delas podendo assumir um número discreto de valores ou ter variação contínua entre limites pré-definidos, de maneira que os casos concretos de cobrança possam ter seus valores diretamente derivados dela. A seguir, uma média ponderada pela frequência dos valores ou intervalos mais utilizados, multiplicada pelas quantidades adicionais poupadas pela

conservação, exprimirá o benefício social dos programas de conservação. Uma forma alternativa, dependente da precisão dos dados que as equipes técnicas encarregadas do cálculo puderem obter, será a identificação pontual dos novos potenciais de reservação e adução existentes no Estado ou região, aplicando-se então os coeficientes específicos para essas fontes a serem derivadas para a ampliação da oferta, a partir da fórmula mencionada neste parágrafo.

Caso o processo de definição dos referidos marcos legais tenda a prolongar-se no tempo em alguns Estados, uma saída temporária seria a definição, em caráter provisório, dos critérios conceituais nos órgãos colegiados do tipo Comitês de Bacias Hidrográficas. A transposição desses critérios para parâmetros quantitativos seria feita pelas equipes técnicas dos próprios Comitês ou dos órgãos reguladores estaduais e teria função apenas de indicar os coeficientes a adotar no cálculo de viabilidade econômica das medidas conservacionistas, não podendo, obviamente, servir de base legal para outros usos, como a cobrança pelo uso da água.

O coeficiente  $\beta$  deverá ter seu cálculo baseado no custo alternativo das medidas de saúde pública necessárias ao combate às moléstias transmissíveis por meio da água consumida sem tratamento. Esse cálculo inclui, não apenas o custo direto, para os órgãos sanitários, do tratamento propriamente dito e das medidas correlatas - como desinfecções e vacinações em caso de epidemias ou surtos localizados -, mas também alguma avaliação do custo social em termos de perdas de renda devidas às interrupções da atividade produtiva e quedas de produtividade pelos segmentos populacionais atingidos. Uma interação entre os órgãos responsáveis pela saúde pública e pelo planejamento econômico em cada Estado far-se-á necessária para estabelecer estimativas desses valores, os quais, no segundo caso, terão que partir dos dados sobre o PIB estadual, sua composição regional e setorial e sua distribuição entre os componentes que constituem a renda da sociedade.

O segundo passo é o cálculo do custo marginal da água poupada. Para esse cálculo, pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$CM_t = (1/n) \cdot \left\{ \sum_{i=t}^{j=n-1} [(r_i + \Delta O\&M_i) / \Delta Q_i] \right\}^{(26)}, \text{ onde:}$$

---

<sup>(26)</sup> Extraída de: Hanke, Steve H. - A Cost-Benefit Analysis of Water Use Restrictions - *in* Water Supply & Management, Vol. 4 - pp. 269-274 - Pergamon Press Ltd., 1980. Printed in Great Britain.

$CM_t$  = Custo marginal da água no ano  $t$ ;

$I_i$  = Investimento total necessário para o acréscimo da produção de água  $\Delta Q_i$ ;

$r$  = Fator de Valor Atual, ou  $[(1 + i)^n - 1] / [i \cdot (1 + i)^n]$ , sendo  $i$  a taxa de juros e  $n$  o tempo de vida útil do investimento;

$\Delta O\&M_i$  = incremento nas despesas de operação e manutenção requeridas para aumentar a produção; e

$\Delta Q_i$  = incremento na produção anual para o ano  $i$ .

$$CM_t = r \cdot (I_i + \Delta O\&M_i)$$

Este custo diz respeito à empresa concessionária. No caso dos consumidores, o custo marginal da água poupada corresponde à simples aplicação da tarifa da água à quantidade poupada, ou seja,  $CM = Q_p \cdot T$ , onde  $T$  é a tarifa por  $m^3$ .

O terceiro componente do benefício é aquele referente ao ganho para a sociedade pela água que se deixou de consumir, portanto a preservação dos mananciais existentes. Neste caso, deve-se utilizar a fórmula legal de apuração do custo da água para efeito de cobrança pelo seu uso, conforme definido na Lei nº 9.433, de 1997, e nas legislações estaduais específicas que já estiverem promulgadas.

Cada um dos componentes do benefício com a conservação terá agora que ser confrontado com seus custos totais de implantação. No caso, trata-se principalmente das obras de contenção/prevenção de vazamentos na rede de distribuição e dos equipamentos e dispositivos de controle do consumo residencial (eventualmente, para outros usos). Pode-se também incluir os custos de campanhas educativas dirigidas à população. Neste último caso, o custo não pode ser atribuído nem à concessionária, nem ao consumidor, pois teria que se arbitrar alguma fórmula de rateio. Tendo em vista que geralmente é o Poder Público quem patrocina campanhas desse gênero, é cabível atribuir seu custo à sociedade, confrontando-o com o benefício social ou público da água conservada. Ressalte-se que, salvo nessa circunstância, esse terceiro componente deverá ser sempre positivo, pois a maioria dos demais custos será atribuída majoritariamente aos outros dois (concessionária e consumidor), restando apenas uma parcela complementar a atribuir à sociedade.

Uma vez obtidos os três componentes do benefício líquido, caberá um julgamento de valor ao

órgão regulador sobre as ponderações a utilizar para cada um deles. Pode-se, evidentemente, desprezar esta questão e simplesmente somar os três valores. No entanto, convém atentar para algumas possibilidades: caso, por exemplo, haja prejuízo líquido da empresa, mas benefício líquido para os demais componentes, e a somatória dos valores for próxima de zero, poderá haver interesse da concessionária em evitar as medidas de conservação propostas. Neste caso, o órgão regulador precisará avaliar a possibilidade de atribuição de pesos diferenciados, tendo em vista o interesse público, para fundamentar uma decisão pró-conservação. Outras hipóteses de combinação entre os três componentes também precisam ser avaliadas.

### **3. Métodos avançados de comparação de alternativas – o modelo IWR-PLAN**

O Modelo IWR-PLAN é um “software” de suporte à decisão criado e desenvolvido pelo IWR – Institute for Water Resources – do Corpo de Engenheiros do Exército Americano (U. S. Army Corps of Engineers). Foi concebido inicialmente para apoiar a formulação e comparação de planos alternativos de recuperação ambiental e de planejamento de bacias hidrográficas, entretanto, o programa pode ser aplicado a planos que abrangem uma enorme variedade de problemas.

O IWR-PLAN parte de soluções definidas pelo usuário para os problemas de planejamento e, a partir dos efeitos estimados para cada uma delas, pode formular todas as possíveis combinações entre elas, considerando as inter-relações pré-definidas. Através de análises de custo-efetividade e de custos marginais o IWR-PLAN determina quais as combinações de soluções apresentam o melhor resultado econômico-financeiro para os investimentos correspondentes.

A versão 3.33 do IWR-PLAN inclui muitas funções novas, entre as quais pode-se citar o monitoramento de até dez variáveis definidas pelo usuário, o que o transforma em ferramenta importante nos estudos a nível de bacia, dada a enorme gama de efeitos em análise. Outras novas funções incluem a capacidade de estabelecer faixas para todas as variáveis, de definir variáveis derivadas (combinações ponderadas de outras variáveis), de efetuar análises de sensibilidade, de examinar diferentes cenários com a assunção de diferentes combinações dos dados de entrada, de fazer comparações entre diferentes cenários, de acompanhar planos prioritários definidos pelo usuário, de exportar dados para outro “software” e de visualizar os resultados na tela por meio de várias soluções gráficas e de texto.

O IWR-PLAN é um “software” gratuito, disponibilizado para “down-load” pela internet no “site” do U. S. Army Corps of Engineers Institute for Water Resources. Por este motivo e por ser de

aplicação restrita a alguns operadores de sistemas de abastecimento de água não se detalha neste documento a sua aplicação.

ANEXO 3 – PROGRAMAS E FONTES DE RECURSOS

ANEXO 3 – PROGRAMAS E FONTES DE RECURSOS

(será elaborado a partir da definição das fontes de recursos e do tipo de financiamento – parcela a fundo perdido, linhas com recursos nacionais e internacionais, programa específico de combate ao desperdício etc.)



ANEXO 4 – PARÂMETROS PARA PLANEJAMENTO

(poderá ser incluído este anexo contendo “benchmarks” para orientação das ações regionais e locais de conservação da água)



ANEXO 5 – RELAÇÃO DE CONTATOS

ANEXO 5 – RELAÇÃO DE CONTATOS

(incluir relação de entidades federais e estaduais que têm relação com os programas de conservação da água, indicando: nome da entidade, endereço, telefones, fax, e-mail e “site” na internet, se hou